

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuala în Proiectarea Autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Simulari Multifizice							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Horia Abăitancei Conf. dr. ing. Olivia Florea							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Horia Abăitancei Conf. dr. ing. Olivia Florea							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾ Obligativitate ⁴⁾	DCA DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					75
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	154				
3.8 Total ore pe semestru	210				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de, Analiză Matematică, Algad, Matematici Speciale, Dinamica autovehiculului, Mecanica Fluidelor, Hidraulica
4.2 de competențe	C1-Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala cu calculatoare pe care să fie instalat MATLAB si videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/	Sala cu calculatoare pe care să fie instalat MATLAB si videoproiector

proiectului	
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	CP.8 Efectuează cercetare științifică 8.1. Cunoștințe: - R.Î.8.1.6 – Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse. 8.2. Abilități: - R.Î.8.2.2 – Absolventul este capabil să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vederea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora. 8.3. Responsabilitate și autonomie: - R.Î.8.3.1 – Absolventul este capabil să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. CP.12 Concepe și execută modelul virtual al unui produs 12.1. Cunoștințe: - R.Î.12.1.2 – Absolventul va demonstra cunoștințe fundamentale din domeniul analizei inginerești asistate de calculator (CAE): Înțelegerea principiilor de bază ale metodelor numerice utilizate în CAE: FEM, analiza structurală, simulări multi-body dynamics (MBD) 12.2. Abilități: - R.Î.12.2.3 – Absolventul are capacitatea de a pregăti modele pentru simulare: și să efectueze simulări numerice, să interpreteze rezultatele. 12.3. Responsabilitate și autonomie: - R.Î.12.3.2 – Absolventul va demonstra responsabilitate pentru acuratețea și validitatea modelelor create, recunoașterea limitărilor modelelor numerice și a importanței validării acestora prin date experimentale sau alte metode.. CP.13 Elaborează proceduri de încercare 13.1. Cunoștințe: - R.Î.13.1.1 – Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții. 13.2. Abilități: - R.Î.13.2.3 – Absolventul are capacitatea de a identifica problemele care pot apărea și găsirea soluțiilor optime. 13.3. Responsabilitate și autonomie: - R.Î.13.3.1 – Absolventul are capacitatea de a elabora protocoale de testare și validare pentru a permite o varietate de analize ale componentelor și sistemelor autovehiculelor; CP.15 Utilizează interfețe specifice unei aplicații 15.1. Cunoștințe: - R.Î.15.1.1 – Absolventul poate evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto;
-------------------------	--

	15.2.Abilități: - R.Î.15.2.1 – Absolventul are capacitatea să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto; 15.3. Responsabilitate și autonomie: - R.Î.15.3.1 – Absolventul are capacitatea să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și monitorizeze progresul. CP.16 Proiectează interfața cu utilizatorul 16.1.Cunoștințe: - R.Î.16.1.3 – Absolventul are cunoștințe aprofundate despre tehnici și limbaje de programare specifice.. 16.2. Abilități: - R.Î.16.2.3 – Absolventul are capacitatea de a integra componente software cu hardware-ul specific sistemelor sau utilajelor (ex: senzori, actuatori, afișaje, butoane), utilizând drivere și API-uri adecvate.. 16.3. Responsabilitate și autonomie: R.Î.16.3.2 – Absolventul are capacitatea de a gestiona eficient timpul și resursele alocate dezvoltării componentelor, respectând termenele și bugetele.
Competențe transversale	CT.1 Aptitudini și competențe de autoconducere Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil: R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.12 să respecte normele, reglementările si orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector si să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul si resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT.2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil: R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente si tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interactiona si a colabora cu ceilalti.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	17. Modelarea și simularea joacă un rol esențial în procesul de proiectare în inginerie. Instrumentele de simulare moderne permit crearea unor modele de sisteme complete care iau în considerare toate interacțiunile realizându-se astfel modele multi-fizice. Aceste modelele accelerează procesul de proiectare și testare, economisind astfel resurse umane și materiale.
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea principiilor și potențialului pentru proiectarea automată a utilizării mediilor avansate de dezvoltare integrată Matlab - Înțelegerea și dobândirea cunoștințelor avansate necesare dezvoltării aplicațiilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Sisteme dinamice in Matlab	Curs interactiv	2	
2. Programare în Matlab	Curs interactiv	2	
3. Probleme de cinematica rezolvate in Matlab	Curs interactiv	2	
4. Probleme de dinamica rezolvate in Matlab	Curs interactiv	2	
5. Reprezentari grafice in Matlab	Curs interactiv	2	
6. Animații în Matlab	Curs interactiv	2	
7. Fractali în Matlab	Curs interactiv	2	
8. Simularea sistemelor dinamice termo-mecanice	Curs interactiv	4	
9. Simularea sistemelor dinamice hidro -mecanice	Curs interactiv	4	
10. Simularea sistemelor dinamice electro-chimice	Curs interactiv	4	
11. Simularea unui sistem multi-sistem – aplicat la autovehicul	Curs interactiv	2	
Bibliografie 1. Stormy Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and problem Solving, Elsevier, 2009 2. Nicoleta Breaz, Marian Crăciun, Păstorel Gașpar, Maria Miroiu, Iuliana Paraschiv-Munteanu, MODELAREA MATEMATICĂ PRIN MATLAB, 2011 3. B. Roffel and B. Betlem, Process Dynamics and Control, Modeling for Control and Prediction, John Wiley & Sons, Ltd 2006 4. Luyben, W.L., Process Modeling Simulation, and Control for chemical engineers, McGraw-Hill, 1973. 5. Imre-Lucaci Arpad, Ana-Maria Cormoș, MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008. 6. Brian D. Hahn and Daniel T. Valentine Essential MATLAB for Engineers and Scientists, Third Edition, Elsevier, 2006. 7. De Silva, C., Modeling of Dynamics Systems with Engineering Applications, 2nd Edition, CRC Press, 2022			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Variable, funcții, vectori	Lucru individual	2	
Mișcarea rectilinie, coordonate carteziene, polare, triedrul lui Frenet	Lucru individual	2	
Probleme proiectilului, sisteme de amortizare, problema pendulului	Lucru individual	2	
Oscilatorul Van der Pol	Lucru individual	4	
Desene în Matlab – casă, față zâmbitoare/tristă	Lucru individual	2	
Animația unui punct pe o curbă, problema proiectilului animație, unda sinusoidală animație, mingea în mișcare	Lucru individual	2	
Triunghiul Sierpinski, Fractali	Lucru individual	2	
Modelarea și simularea unui sistem dinamic termo-mecanic folosind Excel și Amesim	Lucru individual	4	
Modelarea și simularea unui sistem dinamic hidro -mecanic folosind Excel și Amesim	Lucru individual	4	

Modelarea și simularea unui sistem electr-chimic folosind Excel și Amesim	Lucru individual	4	
Simularea dinamică integrată multisistem cu aplicație la propulsia autovehiculelor	Lucru individual	2	
Bibliografie 1. Stormy Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and problem Solving, Elsevier, 2009 2. Nicoleta Breaz, Marian Crăciun, Păstorel Gașpar, Maria Miroiu, Iuliana Paraschiv-Munteanu, MODELAREA MATEMATICĂ PRIN MATLAB, 2011 3. B. Roffel and B. Betlem, Process Dynamics and Control, Modeling for Control and Prediction, John Wiley & Sons, Ltd 2006 4. Luyben, W.L., Process Modeling Simulation, and Control for chemical engineers, McGraw-Hill, 1973. 5. Imre-Lucaci Arpad, Ana-Maria Cormoș, MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008. 6. Brian D. Hahn and Daniel T. Valentine Essential MATLAB for Engineers and Scientists, Third Edition, Elsevier, 2006. 7. ***, MATLAB, User's Guide, The Mathworks, USA, 2008			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Abordările teoretice și practice demonstrează cea mai recentă idee de programare pentru proiectarea automobilelor. Programa este în concordanță cu domenii similare adresate universităților din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate continuă și participare la curs • prezență activă și intervenții argumentate în timpul prezentării noțiunilor teoretice și a aplicațiilor demonstrative; • integrarea cunoștințelor teoretice în discuții prin corelarea principiilor de modelare cu aplicațiile practice din Matlab; • demonstrarea unei gândiri critice și reflexive asupra modelelor multifizice, inclusiv prin analiza avantajelor și limitărilor acestora în proiectarea ingineriască.	• Evaluare pe parcurs	10%

10.5 Laborator	Activitate continuă și participare la laborator - participare activă la exerciții și simulări Matlab: rularea corectă a scripturilor, punerea de întrebări pertinente, implicarea în rezolvarea problemelor; - pregătirea sarcinilor înainte de laborator (revizuirea codului Matlab, parcurgerea materialelor de curs, verificarea algoritmilor predați anterior); - colaborare în echipă la dezvoltarea de proiecte de simulare (termo-mecanice, hidro-mecanice, electro-chimice) și argumentarea propriilor soluții. Realizarea sarcinilor aplicative - rezolvarea corectă a temelor postate pe platforma de e-learning; - exerciții de programare Matlab pentru sisteme dinamice; - probleme de cinematică și dinamică implementate și simulate; - reprezentări grafice și animații Matlab; - modelarea și simularea unui sistem multi-fizic complet (ex. autovehicul). - utilizarea corectă a software-ului Matlab și a toolbox-urilor asociate; - capacitatea de validare și interpretare a rezultatelor simulării prin comparații, analize și explicații coerente.	• Evaluare pe parcurs	30%
	Proba practică (test complex) - capacitatea de a analiza un model multifizic nou și de a propune soluția Matlab corespunzătoare; - aplicarea creativă a cunoștințelor în rezolvarea unei situații problematice din inginerie; - claritate în organizarea codului și a explicațiilor. Proba orală - acuratețea modelului; - explicarea deciziilor de modelare și alegerea parametrilor; - fluență, rigoare și autonomie în prezentarea și interpretarea rezultatelor.	• Evaluare sumativă (practică și oral)	60%
10.6 Standard minim de performanță Studentul demonstrează înțelegerea noțiunilor de bază privind modelarea și simularea sistemelor dinamice și capacitatea de aplicare coerentă a acestora în Matlab pentru rezolvarea unor exerciții elementare de simulare multifizică. Obiective minime: R.Î.8.1.6: Studentul poate identifica informații din cel puțin o sursă și le redă simplu pentru a susține o simulare de bază. R.Î.8.2.2: Studentul aplică o metodă elementară de documentare (ex. consultarea unui manual Matlab) și prezintă pe			

scurt rezultatele.

R.Î.8.3.1: Studentul redactează un raport simplu care descrie pașii și rezultatele unei simulări Matlab.

R.Î.12.1.2: Studentul recunoaște noțiunile fundamentale de simulare multi-body și le aplică într-un exemplu Matlab de bază.

R.Î.12.2.3: Studentul pregătește un model simplu pentru simulare și oferă o interpretare generală a rezultatelor obținute.

R.Î.12.3.2: Studentul recunoaște limitările modelului creat și menționează cel puțin o posibilă sursă de eroare.

R.Î.13.1.1: Studentul interpretează corect rezultatele de bază obținute în urma unei simulări Matlab.

R.Î.13.2.3: Studentul identifică o problemă simplă în simulare (ex. parametri greșiți) și propune o corecție elementară.

R.Î.13.3.1: Studentul elaborează un protocol minimal de validare (ex. compară rezultatele simulării cu o valoare teoretică simplă).

R.Î.15.1.1: Studentul selectează Matlab/Simulink ca platformă potrivită pentru rezolvarea unei simulări elementare.

R.Î.15.2.1: Studentul scrie și execută un script simplu Matlab (operații de bază, grafice simple).

R.Î.15.3.1: Studentul finalizează un proiect de simulare de dimensiuni reduse, respectând termenul stabilit.

R.Î.16.1.3: Studentul recunoaște tehnici de programare de bază pentru interfețe și le aplică într-un exemplu simplu.

R.Î.16.2.3: Studentul integrează un model Matlab/Simulink cu o componentă simplă (ex. un bloc de intrare/ieșire).

R.Î.16.3.2: Studentul demonstrează că poate gestiona timpul necesar pentru realizarea unei simulări simple.

Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

Nivel de performanță	Descriere generală	Caracteristici
Excelent (10–9)	Stăpânește integral conceptele de modelare și simulare multifizică; rezolvările sunt inovative, corecte și bine documentate.	Utilizare impecabilă a terminologiei tehnice; structură logică în cod și documentație; autonomie în dezvoltarea simulărilor; gândire critică asupra rezultatelor.
Foarte bine (8)	Demonstrează o înțelegere solidă a conceptelor și aplică corect metodele Matlab la probleme multifizice.	Pot apărea erori minore de cod sau interpretare, dar analiza este coerentă și aplicativă; explică corect alegerea parametrilor și pașii de simulare.
Bine (7)	Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea în Matlab este parțială sau incompletă.	Terminologie uneori inexactă; scripturi Matlab funcționale dar cu lacune; explicații incomplete; rezultate interpretate superficial.
Suficient (6)	Aplică mecanic noțiunile de bază fără reflecție critică asupra simulării.	Rezolvări parțial corecte; erori frecvente de cod sau logică; lipsă de coerență în interpretarea rezultatelor.
Insuficient (<5)	Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale de modelare și simulare.	Confuzie teoretică și practică; aplicații Matlab greșite sau inexistente; lipsă de argumentare și interpretare a rezultatelor.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09.09.2025 .

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
---	--

Conf. dr. Olivia FLOREA, Prof. dr. Horia ABĂITANCEI, Titular de curs	Conf. dr. Olivia FLOREA, Prof. dr. . Horia ABĂITANCEI, Titular de seminar/ laborator/ proiect
--	---

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	AUTOVEHICULE SI TRANSPORTURI
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuala in proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CAD și programare grafică								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutoriat					14
Examinări					2
Alte activități.....					3
3.7 Total ore de activitate a studentului	124				
3.8 Total ore pe semestru	180				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni algebra, noțiuni elementare CAD
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Proiector - Note de curs - Bibliografie recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/	- Proiector - Laborator dotat cu calculatoare

proiectului	• Note de curs • Bibliografie recomandată
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Utilizează software de desen tehnic R.Î.1.1 Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. R.Î.1.2 Absolventul evaluează utilitatea, avantajele și limitele aplicațiilor software de desen tehnic. R.Î.1.3 Absolventul interpretează desenele tehnice ale unui produs realizat de inginer pentru a sugera îmbunătățiri, pentru a face modele ale produsului sau pentru a îl exploata. R.Î.1.4 Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. C2. Concepe și execută modelul virtual al unui produs R.Î.2.1 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate despre principiile fundamentale ale geometriei computaționale și reprezentarea matematică a formelor tridimensionale, despre diferențele și aplicațiile modelelor wireframe, surface și solid, precum și a conceptelor de modelare parametrică și directă. R.Î.2.2 Absolventul are capacitatea de a utiliza fluent software-uri CAE/CAD pentru crearea de modele 3D: Aceasta include modelarea de piese complexe, ansambluri, generarea de desene tehnice și aplicarea de constrângeri și relații geometrice. R.Î.2.3 Absolventul are capacitatea de a optimiza designul produsului pe baza rezultatelor simulărilor pentru a îmbunătăți performanța, fiabilitatea sau eficiența unui component sau sistem auto. R.Î.2.4 Absolventul are capacitatea de a integreze diverse instrumente software și de a gestiona transferul de date între ele. R.Î.2.5 Absolventul va demonstra autonomie în alegerea instrumentelor și metodelor de modelare adecvate. R.Î.2.6 Absolventul va demonstra atitudine proactivă în rezolvarea problemelor, prin identificarea și abordarea provocărilor tehnice legate de modelare și simulare, căutând soluții inovatoare și eficiente. C3. Pregătește prototipuri pentru producție R.Î.3.1 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate privitoare la principiile fundamentale ale proiectării ingineresti: înțelegerea ciclului de dezvoltare a produsului, a proceselor de inovare, a gândirii de design și a metodologiilor de proiectare sistemică. R.Î.3.2 Absolventul are capacitatea de a crea modele digitale detaliate, pregătite pentru fabricație aditivă sau alte metode de prototipare. R.Î.3.3 Absolventul are capacitatea de a lucra independent în fazele de concepție și dezvoltare a prototipurilor, luând decizii informate. C4. Utilizează interfețe specifice unei aplicații R.Î.3.1 Absolventul poate evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto. R.Î.3.2 Absolventul are capacitatea să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto. R.Î.3.3 Absolventul are capacitatea să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și să monitorizeze progresul.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.4 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Aprofundarea cunoștințelor teoretice privind modelarea CAD și identificarea acestora în anumite soluții în domeniul proiectării autovehiculelor; - Formarea și dezvoltarea unor abilități evoluate de programare grafică 3D; - Dezvoltarea abilității de programare în limbaje specifice CAD/CAE; - Aprofundarea modelelor și tehnicilor de proiectare asistată de calculator a pieselor/ansamblurilor pe baza cărora se realizează prototipul virtual al produselor pe toata durata ciclului de viață; - Formarea și dezvoltarea abilităților cursanților privind utilizarea echipamentelor și programelor specializate utilizate în prezent în proiectarea asistată CAD și programare grafică 3D.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea capacității de a prelucra transpunerea unor proiecte din domeniul proiectării autovehiculelor în reprezentări grafice; - Deprinderi privind modelarea tridimensională a pieselor și a ansamblurilor; - Dezvoltarea aptitudinilor în utilizarea unor programe de CAD adecvate pentru rezolvarea corectă și rapidă a unor reprezentări grafice. - Dezvoltarea abilităților în programarea grafică 3D. - Dezvoltarea abilităților în programarea în limbaje specifice CAD/CAE.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere. Scopul cursului. Structură și noțiuni introductive. Încadrarea modelării și programării 3D în cadrul domeniilor ingineriei asistate. Cerințele actuale ale proiectării autovehiculelor. Dezvoltarea de produse folosind sisteme CAD /CAE și grafică 3D.	Curs interactiv	2	
Grafica 3D în proiectarea asistată:	Curs interactiv	2	

definire, elemente de bază, utilizare, algoritmi uzuali.			
Modelarea geometrică prin linii. Modelarea geometrică prin suprafețe. Reprezentarea parametrică a suprafețelor analitice. Suprafețe sintetice: bicubice, Bezier, B-Spline, Coons. Suprafețe parametrice raționale.	Curs interactiv	2	
Modelarea geometrică prin entități solide. Reprezentarea prin frontiere (B-rep). operatorul Euler, formula Euler/Poincare. Modelarea geometrică prin entități solide. Reprezentarea CSG.Primitive. Operații booleene. Modelare bazată pe trăsături. Recunoașterea trăsăturilor.	Curs interactiv	2	
Tehnici de asamblare a modelelor CAD, proiectarea Top-Down and Bottom-Up, constrângeri.	Curs interactiv	2	
Arhitectura softurilor CAD. Nucleu de dezvoltare CAD. Funcționalitatea tipică a softurilor CAD profesionale. Softuri comerciale CAD – facilități și performanțe.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia	2	
Sistemele CAD inteligente (KBD). Reprezentarea cunoștințelor. Descrierea sistemelor CAD inteligente.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia	2	
Programarea aplicațiilor CAD utilizând limbajul Visual Basic. Elemente de sintaxă. Tehnici uzuale de programare.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	2	
Programarea grafică 3D utilizând OpenGL. Algoritmi uzuali de programare grafică 3D. Modelarea primitivelor utilizând OpenGL. Modelarea suprafețelor generice. Transformări 3D. Puncte de vizualizare 3D. Tehnici avansate de iluminare. Tehnici de vizualizare: vizualizări plane, în perspectivă, randări, iluminări, controlul imaginii.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	4	
Programarea grafică 3D utilizând Virtual Reality Modelling Language. Vizualizarea scenelor tridimensionale VRML. Editarea scenelor tridimensionale VRML. Gruparea modelelor virtuale utilizând limbajul	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	4	

VRML. Modelarea și reprezentarea obiectelor virtuale cu geometrie complexă în limbajul VRML. Utilizarea scripturilor în limbajul VRML.			
Animația imaginilor pe computer. Metode de obținere a cadrelor. Metoda "keyframe" (cadre cheie). Metoda simulării. Tehnici de obținere a cadrelor. Creare de animații utilizând limbajele OpenGL și VRML.	Curs interactiv,	2	
Aplicații demonstrative ale sistemelor CAD și ale algoritmilor avansați de programare și vizualizare grafică 3D în domeniul proiectării autovehiculelor.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	4	
Bibliografie 1. Gîrbacia Florin, Computer Aided Design: course notes, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2020. ISBN 978-606-19-1332-9. 2. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2016. 3. Talabă, D., Bazele CAD. Proiectare asistată de calculator. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2000. 4. Gîrbacia, F., Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale:lucrări practice, Ed. Universității Transilvania Brașov, 2012. 5. Preda, I., Inginerie asistată de calculator pentru autovehicule, Editura Universității Transilvania din Brașov, 1998. 6. C. Anghel, G. Șimon, Grafică Tehnică Asistată de Calculator, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2008. 7. D. Dragomir, CAD Proiectare asistată de calculator pentru inginerie mecanică, Editura Teora, 1996. 8. Zeid, I., Mastering CAD CAM, McGraw Hill, 1991. 9. Lee, Kunwoo, Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison/Wesley, 1999. 10. Hearn, D., Baker P., "Computer Graphics with OpenGL", Prentice Hall, 2003. 11. Foley J. D., Van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F., Computer Graphics - Principles and Practice, Second Edition in C, Pearson Education, 2003.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Noțiuni de bază legate de utilizarea și configurare a programului CATIA, termeni specifici. Tehnici de schi are. Modulul CATIA Sketcher. Instrumentele de modelare Constraints. Instrumentele de modelare Profile. Instrumentele de modelare Operation.	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	2	
Modulul de modelare solida. Modulul CATIA Part Design. Instrumentele de modelare Sketch-Based Features. Surface-Based Features. Dress-up Features. Transformation Features. Boolean Operations.	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	
Crearea modelelor pentru ansambluri- Modulul CATIA Assembly Design. Instrumentele de asamblare Product Structure Tool. Instrumentele de asamblare Constraints Tool.	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	2	

Instrumentele de asamblare Assembly Features. Aplicații în domeniul proiectării autovehiculelor.			
Programarea aplicațiilor CAD CATIA utilizând limbajul Visual Basic. Crearea fișierelor script. Salvarea și rularea unui fișier script. Crearea de grafică GUI.	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	6	
Programarea aplicațiilor OpenGL pentru proiectarea autovehiculelor.	Lucru individual	2	
Programarea aplicațiilor VRML pentru proiectarea autovehiculelor.	Lucru individual	6	
Elaborarea de aplicații în domeniul proiectării autovehiculelor.	Lucru individual	6	
Bibliografie 1. Gîrbacia Florin, Computer Aided Design: course notes, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2020. ISBN 978-606-19-1332-9. 2. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2016. 3. Gîrbacia, F., Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale: lucrări practice, Ed. Universității Transilvania Brașov, 2012. 4. Gîrbacia Florin, Duguleană Mihai (2019): Virtual and augmented reality in automotive design and maintenance: course notes, Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 978-606-19-1124-0.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștințele teoretice fundamentează cele mai noi abordări în programarea și modelarea 3D pentru domeniul proiectării autovehiculelor. Programa analitică este în concordanță cu domeniile similare abordate la universități din țară și din străinătate.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a aplica cunoștințele de proiectare și grafică asistată	Examen scris	50%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de a utiliza tehnici, abilități și instrumente moderne CAD și de programare grafică	Rezolvarea aplicațiilor practice	50%
10.6 Standard minim de performanță - Cunoașterea elementelor fundamentale ale programării grafice CAD - Modelarea unui mediu 3D virtual interactiv pentru aplicații de inginerie - Realizarea lucrărilor de laborator - Note obținute pentru activitatea de proiect și examen trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de curs	Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instiutia de invatamant	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	AUTOVEHICULE SI TRANSPORTURI
1.4 Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuala in proiectarea autovehiculelor
1.7 Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Dinamica sistemelor multcorp							
2.2 Titularul activităților de curs	ANTONYA CSABA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	ANTONYA CSABA							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligatorietate ⁴⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0 / 1 / 1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0 /14 /14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	154				
3.8 Total ore pe semestru	210				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Cunoștințe de bază de mecanică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu calculatoare

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

6.1 Competențe profesionale	C.2 Competențe de realizare a cercetării științifice. R.Î.2.1 Să efectueze cercetare științifică, să conceapă sau creeze noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice; R.Î.2.2 Să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii; R.Î.2.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente; R.Î.2.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor; R.Î.2.5 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse; C.4 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.4.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.4.2 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie. C.5 Capacitate de proiectare și dezvoltare software R.Î.5.1 să dezvolte software pentru autovehicule și sisteme conexe; R.Î.5.2 să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto; R.Î.5.3 de a evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto; R.Î.5.4 de a dezvolta aplicații software pentru a îmbunătăți funcționalitățile, performanța și siguranța autovehiculelor; R.Î.5.5 de a testa și depana software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor autovehiculelor; R.Î.5.6 să integreze sisteme software în arhitectura globală a autovehiculelor, luând în considerare aspecte de securitate și compatibilitate; R.Î.5.7 să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și să monitorizeze progresul. C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.6.2 utilizarea programelor pentru producția asistată de calculator (CAM) pentru a controla utilaje și mașini-unelte în procesele de creare, modificare, analiză sau optimizare, ca parte a proceselor de fabricație a pieselor pentru autovehicule; R.Î.6.3 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie.
------------------------------------	---

6.2 Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.2 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.3 să ofere consiliere colegilor de muncă, oferind sugestii cu privire la cea mai buna cale de urmat; R.Î.1.4 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare, R.Î.1.5 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente si tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa si a colabora cu ceilalți.
------------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul acestui curs este de a prezenta cunoștințele teoretice de bază ale dinamicii sistemelor multicorp, cu aplicații în ingineria automobilului: fundamentele analitice pentru generarea sistematică a ecuațiilor de mișcare, metode numerice pentru rezolvarea lor, precum și interpretarea rezultatelor simulărilor.
7.2 Obiectivele specifice	■ Să familiarizeze studenții cu metodologia, algoritmi și software-ul pentru simularea cinematică și dinamică de sisteme mecanice complexe ale automobilelor (sisteme și sub-sisteme mecanice automobilelor compuse din elemente rigide) ■ Pentru un sistem mecanic, înțelegerea și generarea într-o manieră sistematică a ecuațiilor care descriu mișcarea. ■ Să aibă o înțelegere de bază a tehnicilor (metodelor numerice) utilizate pentru a rezolva ecuația de mișcare pentru sistemele multicorp ■ Să poată folosi software-ul pentru a simula și interpreta dinamica sistemelor mecanice complexe ■ Exercițiile de laborator și proiect au ca scop introducerea instrumentelor de simulare ale sistemelor multicorp: programul MSC.Adams și/sau Matlab-Simscape-Multibody.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode	Ore	Observatii
Introducere. Clasificarea metodelor, istoric, bazele modelării, metode de calcul.	Utilizarea tehnicilor clasice și multimedia de predare (calculator, video-proiector)	2	

Analiza cinematică a sistemelor multicorp (MBS) Analiza elementelor în MBS Corpuri: clasificare, reprezentare Conexiuni între corpuri: cupe cinematice, grade de libertate Gradul de libertate al MBS, contururi, harta topologiei Translație și rotație; transformarea coordonatelor Viteza, accelerația Coordonate generalizate Formularea modelului cinematic Constrângeri absolute și relative Ecuatii de constrângere impuse Constrângeri conducătoare, mișcare impusă Analiza cinematică: ecuații pentru cinematică Rezolvarea ecuațiilor neliniare a modelul cinematic, metoda Newton-Raphson Matricea Jacobian Ecuatii pentru calculul vitezei și accelerației Algoritmul multi-corp pentru cinematică	Predarea pe baza unor exemple semnificative care să asigure motivația și explicitarea noțiunilor de bază și a metodelor specifice utilizate, cu evidențierea ideilor relevante	10	
Analiza dinamică a sistemelor multicorp Model dinamic pentru un sistem de corpuri rigide Formulismul Euler-Lagrange Masa și distribuția masei Principiul lucrului mecanic virtual, deplasările virtuale Principiul lui D'Alembert Ecuatie variațională a mișcării pentru un corp rigid Ecuatiile Newton-Euler Forțe și momente care acționează asupra unui corp Forțe externe, cazuri de încărcare Teorema multiplicatorului Lagrange Euațiile constrângerilor de mișcare, forma Lagrange Forțe care acționează asupra MBS Elemente generatoare de forță: arcuri, amortizoare Date de intrare care definesc modelul dinamic al MBS Formularea modelului dinamic, ecuațiile Newton-Euler, multiplicatorii lui Lagrange Formarea automată a ecuațiilor dinamice Integrarea numerică a ecuației de mișcare Condiții inițiale Metoda lui Euler Metode Runge-Kutta Metode cu multi-pași Soluții numerice pentru ecuații diferențiale-algebrice Formulele de integrare ale lui Newmark Determinarea forțelor de reacțiune Dinamica inversă Analiza echilibrului.		8	

Optimizare sistemelor multicorp complexe Adaptarea parametrilor de proiectare cinematice / dinamice la o funcție scop de mișcare Adaptarea parametrilor de mișcare la o funcție scop de proiectare		4	
Pachetelor comerciale, cum ar fi MSC ADAMS/ Matlab-Simscape-Multibody Generarea și rezolvarea în mod automat a ecuațiilor de către programe MBS comerciale, răspunsul sistemelor MBS complexe Deficiențe ale acestor metode, probleme legate de cinematica, dinamica, dinamică inversă și singularități.		4	
Bibliografie Haug, E. J., Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems: Basic Methods, Wiley, 1989. Shabana, A. A., Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005. Wittenburg, J. Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 2008. Jalon, J.G., Bayo, E., Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems – The real time challenge, Springer-Verlag, 1994. Schiehlen W. O., Multi-body Systems Handbook, Springer Verlag, Berlin-New York, 1990. Nikravesh P. E., Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications, Taylor & Francis Group, 2008. Hahn, R., Rigid Body Dynamics of Mechanisms, Springer, 2002 Talabă D., Mecanisme Articulate. Proiectare Asistată de Calculator, Editura Universității Transilvania Brașov, 2001 Negrut D., Kinematics and Dynamics of Machine Systems, University of Wisconsin, Madison Geradin, M., Cardona A., Flexible Multibody Dynamics, Wiley, 2001. Antonya, Cs., Simularea grafică a sistemelor de corpuri, Editura Universității Transilvania Brașov, 2004. Antonya, Cs., Boboc, R.G., Mechanisms: theory and examples. Editura Universității "Transilvania", 2023.			

8.2 Seminar	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
-	-	-	-
Bibliografie			

8.3 Laborator	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
1. Analiza cinematică a MBS	Activitatea experimentală pe sisteme multicorp dezvoltate cu Matlab-Simscape-Multibody sau MSC ADAMS. Explicații, exemplificări, interactivitate, studii de caz	2	
2. Analiza dinamică a MBS cu elemente rigide		2	
3. Analiza dinamică a MBS cu elemente rigide, poziția de echilibru		2	
4. Dinamica inversă		2	
5. Prezentare rezultatelor simulărilor în formă grafică		2	
6. Optimizarea sistemelor MBS		2	
7. Evaluare finală.		2	
Bibliografie ADAMS User Guide MSC Software Haug, E. J., Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems: Basic Methods, Wiley, 1989. Shabana, A. A., Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005.			

Wittenburg, J. Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 2008.

Nikravesh P. E., Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications, Taylor & Francis Group, 2008.

Talabă D., Mecanisme Articulate. Proiectare Asistată de Calculator, Editura Universității Transilvania Brașov, 2001.

Negrut D., Kinematics and Dynamics of Machine Systems, University of Wisconsin, Madison.

Antonya, Cs., Simularea grafică a sistemelor de corpuri, Editura Universității Transilvania Brașov, 2004.

Antonya, Cs., Boboc, R.G., Mechanisms: theory and examples. Editura Universității "Transilvania", 2023.

8.4 Proiect	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
Proiect: Subiect teoretic: să se redacteze un raport de 4-5 pagini despre un subiect teoretic impus. Simulare sistem multicorp al automobilului în MSC ADAMS sau Matlab-Simscape-Multibody (cinematică și / sau dinamică). Să se redacteze un raport de 5-6 pagini despre modelul multicorp: ■ Descrierea modelului ■ Condiții de simulare ■ Condiții inițiale ■ Corpuri, grade de libertate, cuple, forțe, mase ■ Construirea modelului ■ Rezultate, interpretarea rezultatelor Modelul va avea mai mult de 4 corpuri. Poate fi o simulare cinematică sau dinamică, dar să se motiveze decizia.		14	
Bibliografie ADAMS User Guide MSC Software Haug, E. J., Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems: Basic Methods, Wiley, 1989. Shabana, A. A., Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005. Wittenburg, J. Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 2008. Nikravesh P. E., Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications, Taylor & Francis Group, 2008. Talabă D., Mecanisme Articulate. Proiectare Asistată de Calculator, Editura Universității Transilvania Brașov, 2001. Negrut D., Kinematics and Dynamics of Machine Systems, University of Wisconsin, Madison. Antonya, Cs., Simularea grafică a sistemelor de corpuri, Editura Universității Transilvania Brașov, 2004. Antonya, Cs., Boboc, R.G., Mechanisms: theory and examples. Editura Universității "Transilvania", 2023.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Parcursul subiectelor teoretice și a aplicațiilor asigură formarea de competente referitoare la proiectarea și analiza sistemelor multicorp ale autovehiculelor și în înțelegerea interacțiunii sistemelor mecanice. Aceste competențe sunt necesare în proiectarea și analiza vehiculelor moderne. Parcursul cursului implică cunoașterea și utilizarea instrumentelor software de proiectare a sistemelor mecanice moderne într-o abordare integrată și optimală.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4 Curs	Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea algoritmilor specifici sistemelor multicorp.	Examen oral	33
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	În concordanță cu tema de proiect (teorie și simulare).	Suținere orală	67
10.6 Standard minim de performanță			
■ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea algoritmilor specifici sistemelor multicorp, ■ Elaborarea unui proiect cu temă impusă, ■ Notele obținute pentru activitatea de temă impusă, proiect și examen trebuie să fie minimum 5.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Decan, Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA,	Director de departament, Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANĂ
Titular de curs Prof.dr.ing. Csaba ANTONYA	Titular de seminar/ laborator/ proiect Prof.dr.ing. Csaba ANTONYA

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);

Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Virtual Engineering in Automotive Design

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Tribologie										
2.2 Titularul activităților de curs				Prof.dr.ing. Radu Velicu / Prof.dr.ing. Daniel Munteanu								
2.3 Titularul activităților de laborator/ proiect				Prof.dr.ing. Radu Velicu / Conf.dr.ing. Camelia GABOR								
2.4 Anul de studiu		I	2.5 Semestrul		1	2.6 Tipul de evaluare		E	2.7 Regimul disciplinei		Continut ²⁾	DAP
											Obligativitate ³⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire laboratoare/ proiecte, caiet de probleme					45
Tutoriat					14
Examinări					5
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	124				
3.8 Total ore pe semestru	180				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	6				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Mecanică, Rezistența materialelor, Organe de mașini
4.2 de competente	Cunostinte si abilitati de operare cu unul sau mai multe limbaje de programare sau softuri specializate in calcul matematic, analiza de date experimentale (e.g., Excel, Matlab)

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Sală de laborator cu tablă, echipamente pentru testări și mostre de testat

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.2 Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor
	R.Î.2.1 capacitatea de studiere, interpretare și valorificare a resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule;
	R.Î.2.2 elaborarea protocoalelor de testare a componentelor și echipamentelor autovehiculelor;
	C.3 Competențe pentru efectuarea de testări și determinări practice
	R.Î.3.1 Să execute încercări experimentale, de mediu și operationale pe modele, prototipuri sau pe sisteme și echipamente pentru a le testa rezistența și capacitățile în condiții normale și extreme;
	R.Î.3.2 Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții.
	R.Î.3.3 Să înregistreze datele care au fost identificate în mod specific în timpul încercărilor anterioare, pentru a verifica dacă rezultatele încercării produc rezultate specifice;
	R.Î.3.4 Să culeagă date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie
	C.4 Competențe de realizare a cercetării științifice.
	R.Î.4.1 Să efectueze cercetare științifică, să conceapă sau creeze noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice;
	R.Î.4.2 Să gestioneze date din domeniul cercetării;
	R.Î.4.3 Să opereze aparate de cercetare științifică și de laborator;
	R.Î.4.4 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse.
	C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE
	R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial;
	C.7 Competențe de elaborare a tehnologiilor de fabricare și montaj a autovehiculelor, a procedurilor de încercare și validare a componentelor, a sistemelor și echipamentelor autovehiculelor
	R.Î.7.1 aplicarea și dezvoltarea unor criterii, proceduri și metode specifice de proiectarea a tehnologiilor moderne de fabricare, montaj și de mentenanță pentru autovehicule;
	R.Î.7.2 operarea echipamentelor de măsură de precizie;
	R.Î.7.3 elaborarea protocoalelor de testare și validare pentru a permite o varietate de analize ale componentelor și sistemelor autovehiculelor;
	R.Î.7.4 evaluarea performanțelor sistemelor autovehiculelor prin utilizarea procedurilor și echipamentelor specifice de testare;
	R.Î.7.5 identificarea problemelor care pot apărea și găsirea soluțiilor optime.
	C.8 Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice
	R.Î.8.1 să inspecteze echipamentele utilizate în timpul activităților industriale, cum ar fi echipamentele de fabricație sau de construcție, pentru a se asigura că echipamentul respectă legislația în materie de siguranță și mediu.
	R.Î.8.2 să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță pentru proiectarea autovehiculelor, cum ar fi camioanele, furgonetele și automobilele.
	R.Î.8.3 să aplice standardele de securitate de bază și standardele tehnice specifice echipamentelor pentru a preveni riscurile legate de utilizarea echipamentelor tehnice la locul de muncă.

Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională
	R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele;
	R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative;
	R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv,
	R.Î.1.4 să dea dovadă de autorefecție, gândind rapid și să accepte critici și noi orientări permise de la colegi sau superiori;
	R.Î.1.5 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale;
	R.Î.1.6 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa;
	R.Î.1.7 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi;
	R.Î.1.8 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util.
	CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă
	R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă;
	R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare;
	R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți.
	R.Î.2.4 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a conceptelor fundamentale ale tribologiei ca știință ce prevede fenomene de frecare, ungere și uzare în legătură cu aplicații practice. Scopul laboratorului este de a prezenta studenților echipamente performante pentru analize de frecare, ungere, proprietățile lubrifiantilor, uzare
7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea fenomenelor și mecanismelor frecării • Înțelegerea rolului ungerii și proprietățile necesare ale lubrifiantilor • Înțelegerea fenomenelor de ungere limită, mixtă și hidrodinamică • Înțelegerea mecanismelor dezvoltării uzurii, condiții de apariție și metode de reducere • Formarea de abilități practice pentru operarea cu echipamente specifice de măsurare a parametrilor definitorii pentru fenomenele de frecare, ungere și uzare

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observatii
1. Introducere (definire frecare, ungere, uzare).	Prelegere clasică și pe bază de slide	2 ore	
2. Contactul suprafețelor solide (topografia suprafețelor, modele de contact static și cinematic, fenomenul de stick – slip, frecare de alunecare și de rostogolire)	Prelegere clasică și pe bază de slide	2 ore	
3. Uzura (abrazivă, de eroziune, de cavitație, de oboseală)	Prelegere clasică și pe bază de slide	2 ore	
4. Ungere limită (modele de adsorbție pe suprafețele de alunecare, mecanismele ungerii)	Prelegere clasică și pe bază de slide	2 ore	
5. Lubrifianți (viscozitate dinamică și cinematică, relația viscozitate – temperaturi, relația viscozitate – presiune, relația	Prelegere clasică și pe bază de slide	6 ore	

vascozitate – intensitatea forfecării, măsurare, descrierea tipurilor de lubrifianți – uleiuri minerale și sintetice, unșori consistente, aditivi)			
6. Ungerea hidrodinamică (condiții; ipoteze de calcul, ecuația Reynolds, simplificarea ecuației Reynolds, parametrii lagarelor din ecuația Reynolds, aplicarea la lagare cu alunecare – distribuția de presiune, capacități de încărcare, frecare, pierdere de putere, curba Stribeck; efectul de expulzare și ecuația Reynolds)	Prelegere clasică și pe bază de slide	6 ore	
7. Îmbunătățirea proprietăților tribologice ale pieselor metalice prin tratamente termice de difuzie – modificarea suprafeței prin alterarea chimică a suprafeței (tratamente de difuzie la temperaturi înalte: carburare și carbonitrurare; tratamente de difuzie la temperaturi joase: niturare și nitrocarburare – principii, parametri tehnologici, proprietățile mecanice și tribologice ale suprafețelor înainte și după tratament)	Prelegere pe baza de slide, discuții	4 ore	
8. Integrarea sistemelor de acoperire tribologică în procesul de proiectare a suprafeței – suprafețe modificate prin adăugarea de material (acoperiri tribologice și proprietățile lor, tehnici de depunere și parametri tehnologici – avantaje și dezavantaje, aplicații, pregătirea substratului, procese duplex)	Prelegere pe baza de slide, discuții	4 ore	
9. Micro-nanomecanică/micro-nanotribologie (straturi tribologice subțiri și multistraturi, topografia suprafeței prin tehnici AFM și STM, frecare micro, frecare atomică, efectul direcțional al microfrecării, micro/nanoindentare – duritate și modul de elasticitate, micro/nano uzură și zgâriere/aderență, ungere limită)	Prelegere pe baza de slide, discuții	2 ore	
10. Analiza tensiunilor interne; corelația dintre comportamentul mecanic și tribologic al acoperirilor tribologice / straturi subțiri și nivelul tensiunilor interne (echilibru mecanic, relația Stoney, tehnici pentru măsurarea tensiunilor interne în acoperiri și straturi subțiri)	Prelegere pe baza de slide, discuții	4 ore	
Bibliografie - Gohar, R., Rahnejat, H. Fundamentals of tribology, Imperial College Press, 2012 - Stachowiak, G.W., Batchelor, A.W. Engineering tribology, Elsevier, 3rd ed. 2005 - John Williams - Engineering Tribology, 2005 - Shizhu Wen, Ping Huan - Principles of Tribology, 2012 - Ohring, M., Materials Science of thin films – Deposition & Structure, 2nd edition, Academic Press, San Diego, 2012. - Campbell, D.S., Handbook of Thin Film Technology, eds. L.I. Maissel and R. Glang, McGraw-Hill, New York, 1970. - CSM Instruments, Manual of Instrumentation methods, Peseux, Switzerland, 2011. - Ohring, M., Engineering Materials Science, Academic Press, San Diego, 1995. - Hoffman, R.W., Physics of thin films, academic Press, New York, 1996. - Nix, W.D., Metallurgical Trans., 20A, 2217, (1989). - Daniel Munteanu, Camelia Gabor, ș.a., Straturi subțiri de tip Ti-Si-C și Ti-O-C obținute prin pulverizare reactivă în sistem magnetron, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2007.			

8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Tribometrul UMT (descriere, specificații, destinație, mod de utilizare)	Expunere, discuții,	2	Raport săptămânal
2. Test bilă pe plan mișcare continuă pentru frecare uscată limită și mixtă (curba Stribeck)	Expunere, discuții, aplicație colectivă (lucrare de	2	Raport săptămânal

3. Test oscilatoriu stift pe placa pentru frecare uscata limita si mixta	laborator)	2	Raport saptamanal
4. Test bloc pe cilindru, miscare continua pentru frecare uscata limita si mixta (curba Stribeck)		2	Raport saptamanal
5. Test oscilatoriu bila pe placa pentru frecare statica si cinematica, fenomenul de stick - slip		2	Raport saptamanal
6. Prezentare generala a echipamentului de laborator pentru testarea suprafetelor; tribometru bila pe disc (CSM Instruments), platforma Compact (indentare si scratching la nivele micro si nano)		2	Raport saptamanal
7. Teste de uzare utilizând tribometrul ştift-disc. Determinarea uzurii şi a coeficienţilor de frecare în diferite condiţii.		2	Raport saptamanal
8. Verificarea aderenţei straturilor cu rol tribologic prin metoda zgârierii	Prezentare generala si principia de analiza	2	Raport saptamanal
9. Evaluarea topografiei suprafetelor nivele micro si nano (metoda profilometrului mecanic si metoda AFM)		2	Raport saptamanal
10. Stabilirea grosimii si aderenței pentru straturi subtiri si acoperite; Tehnica ball-cratering si testul scratch		2	Raport saptamanal
11. Procedura de indentare; stabilirea modulului de elasticitate si duritatea straturilor subtiri cu rol tribologic		2	Raport saptamanal
12. Tribologie; stabilirea coeficientului de frecare cinetic pentru straturi subtiri si acoperite folosind tribometrul bila pe disc		2	Raport saptamanal
13. Tribologie; stabilirea intensitatii uzarii pentru straturi subtiri si acoperite folosind tribometrul bila pe disc si metoda profilometrului		2	Raport saptamanal
14. Depunerea unor straturi subţiri cu rol tribologic pe substrat din oţel inoxidabil.		2	Raport saptamanal
Bibliografie			
1. UMT3, Reference manual, 2011			
2. UMT3, Application manual, 2012			
3. Bhushan, B., Handbook of Micro/nanotribology, Second edition, CRC Press, LLC, 1999.			
4. CSM Instruments, Manual of Instrumentation methods, Pesseux, Switzerland, 2011.			

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentantilor comunităților epistemice, asociatilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoştinţele teoretice şi aplicatiile de proiectare respectă abordările specifice angajatorilor din domeniul industriei constructoare de maşini.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Intelegerea si reproducerea elementelor teoretice	Evaluare prin examen scris – Test grilă	50 %
	Utilizarea corectă a termenilor şi notiunilor specifice cursului		

10.5 Laborator	Aplicarea corectă a metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Colocviu de laborator	50%
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea reprezentărilor grafice și a calculului analitic și numeric		
	Interpretarea rezultatelor		
10.6 Standard minim de performanță			
Nota de promovare atat pentru curs cat si pentru laborator obținută în urma dovedirii capacității de a identifica și a defini principalele procese din tribologie (frecare, ungere, uzura) și de a cunoaste principalele metode practice de lucru in laboratorul de tribologie.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ Director de departament
---	---

Titular curs, Prof. dr. ing. Radu VELICU Titular curs, Prof. dr. ing. Daniel MUNTEANU	Titular laborator, Prof. dr. ing. Radu VELICU Titular laborator, Conf. dr. ing. Camelia GABOR
--	--

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de master ¹⁾	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică pentru cercetare – dezvoltare I								
2.2 Titularul activităților de curs									
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin GÎRBACIA								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	PC	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/12
3.4 Total ore din planul de învățământ	168	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	168
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	168				
3.8 Total ore pe semestru	168				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni elementare ingineria autovehiculelor, proiectare asistată de calculator
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Proiector - Sală cu calculatoare - Sistem de operare Windows, Catia V5, Matlab

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Construcția automobilelor R.Î.1.1 Absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. R.Î.1.2 Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. R.Î.1.3 Absolventul elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea, și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu. R.Î.1.4 Absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului. R.Î.1.5 Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. C2 Efectuează cercetare științifică. R.Î.2.1 Absolventul este capabil să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii. R.Î.2.2 Absolventul este capabil să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare și la curentele din design, precum și la caracteristicile-tinta conexe ale pieței. R.Î.2.3 Absolventul este capabil să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să tina pasul cu descoperirile recente. R.Î.2.4 Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse. R.Î.2.5 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente. R.Î.2.6 Absolventul este capabil să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vedea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora. R.Î.2.7 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente. R.Î.2.8 Absolventul este capabil să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfasurat, indicând procedurile de analiza și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. R.Î.2.9 Absolventul este capabil să gestioneze date din domeniul cercetării.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.4 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să aplice cunoștințele științifice pentru a rezolva probleme ale ingineriei autovehiculelor
7.2 Obiectivele specifice	- Abilități practice de simularea proceselor de dezvoltare a produselor auto - Dezvoltarea abilităților de programare în limbaje specifice CAD - Cunoștințe teoretice și aplicative legate de multibody systems - Abilități practice de simulare și analiză cu pachete software de MB systems - Cunoștințe teoretice și aplicative legate de modelarea și simularea proceselor fizice și sistemelor vitale din funcționarea vehiculelor - Dezvoltarea unor soft-uri, metode inovative, principii și proceduri moderne de simulare - Dezvoltarea unor metode de evaluare a proiectelor de cercetare-dezvoltare - Elaborarea unei strategii manageriale utilizând principii și metode moderne

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
Bibliografie			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Elemente de proiectare și simulare avansată în CATIA V5, folosind calcul standardizat, biblioteci de componente	Expunere cu videoproiector, exemple, experimente, studii de caz legate de multibody systems, programare în limbaje specifice CAD, programare grafică 3D	168	
Elemente de proiectare avansată în programul CATIA V5 folosind comenzi adecvate			
Dezvoltare aplicație de grafică 3D VRML pentru domeniul proiectării autovehiculelor			

Prototipare virtuală utilizând MB systems			
Tema de grup			
Bibliografie 1. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universităţii Transilvania, Braşov, 2016. 2. Gîrbacia, F., Talabă, D., Tehnologiile realităţii virtuale:lucrări practice, Ed. Universităţii Transilvania Braşov, 2012			

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, ale asociaţiilor profesionale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin conţinutul acesteia si prin întocmirea portofoliului (studiului) tematic, masteranzii dobândesc competenţe în concordanţă cu aşteptările comunităţii epistemice şi al producătorilor de pe piaţa auto. Programa analitică este în concordanţă cu domeniile similare abordate la universităţi din ţară şi din străinătate.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Realizare modele CAD tema propusă	Prezentare orală	100%
	Finalizare simulare MBS		
	Mod de implicare la activitățile practice		
	Eficiența în comunicarea verbală (prezentare)		
	Utilizarea limbajului de specialitate		
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoașterea elementelor fundamentale CAD • Realizarea unei simulari MBS pentru aplicații de inginerie • Realizare proiect practica • Notele obținute pentru activitatea de proiect trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fişă de disciplină a fost avizată în şedinţa de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 şi aprobată în şedinţa de Consiliu al facultăţii din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROŞCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de curs	Prof. dr. Florin GÎRBACIA, .. Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licenţă/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor şi al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licenţă/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instiutia de invatamant	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	AUTOVEHICULE SI TRANSPORTURI
1.4 Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuala in proiectarea autovehiculelor
1.7 Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Simulare avansată în proiectarea autovehiculelor							
2.2 Titularul activităților de curs	ANTONYA CSABA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	ANTONYA CSABA							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DCA
							Obligativitate ⁴⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0 / 0 / 2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0 / 0 / 28
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					75
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	154				
3.8 Total ore pe semestru	210				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	☒ Analiza matematica, matematici speciale
4.2 de competențe	☒ Cunoștințe de bază de mecanică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	☒ Sală de curs, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	☒ Laborator cu calculatoare

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

6.1 Competențe profesionale	C.2 Competențe de realizare a cercetării științifice. R.Î.2.1 Să efectueze cercetare științifică, să conceapă sau creeze noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice; R.Î.2.2 Să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii; R.Î.2.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente; R.Î.2.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor; R.Î.2.5 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse; C.4 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.4.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.4.2 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie. C.5 Capacitate de proiectare și dezvoltare software R.Î.5.1 să dezvolte software pentru autovehicule și sisteme conexe; R.Î.5.2 să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto; R.Î.5.3 de a evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto; R.Î.5.4 de a dezvolta aplicații software pentru a îmbunătăți funcționalitățile, performanța și siguranța autovehiculelor; R.Î.5.5 de a testa și depana software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor autovehiculelor; R.Î.5.6 să integreze sisteme software în arhitectura globală a autovehiculelor, luând în considerare aspecte de securitate și compatibilitate; R.Î.5.7 să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și monitorizeze progresul. C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.6.2 utilizarea programelor pentru producția asistată de calculator (CAM) pentru a controla utilaje și mașini-unelte în procesele de creare, modificare, analiză sau optimizare, ca parte a proceselor de fabricație a pieselor pentru autovehicule; R.Î.6.3 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie.
---	--

6.2 Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.2 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.3 să ofere consiliere colegilor de muncă, oferind sugestii cu privire la cea mai bună cale de urmat; R.Î.1.4 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare, R.Î.1.5 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți.
------------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	■ Procesul de simulare se referă la efectuarea de experimente pe modelele ale sistemelor autovehiculelor pentru a face predicții cu privire la modul în care sistemul real s-ar comporta. ■ Înțelegerea dinamicii sistemelor autovehiculelor și a scopului pe care îl servește la proiectarea, analiza și controlul sistemelor ■ Conceptualizarea modului în care un sistem este împărțit în subsisteme și componente pentru a permite sinteza lor.
7.2 Obiectivele specifice	■ Sinteza modelelor matematice pentru a reprezenta răspunsurile dinamice ale sistemelor autovehiculelor în scopul analizei, proiectării și / sau controlului. ■ Analiza caracteristicilor dinamice ale sistemelor autovehiculelor și a răspunsurilor acestuia la intrări. ■ Proiectarea și sinteza metodică a unui sistem prin selectarea parametrilor acestuia pentru a îndeplini criteriile specificate. ■ Controlul prin utilizarea senzorilor și a actuatorilor pentru a automatiza un proces sau un sistem. ■ Reprezentarea cu ajutorul „Bond graph”: reprezentare grafică structurată - stabilește reguli de la proiectarea modelelor prin analize fenomenologice până la generarea și rezolvarea ecuațiilor. ■ Modelarea în mod non-cauzal, care să permită concentrarea pe descrierea fizică a fenomenelor implicate în sistemele autovehiculelor. ■ Utilizarea programelor software specifice privind modelarea, simularea și controlul sistemelor integrate.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode	Ore	Observatii
Introducere: Modelare, simulare	Utilizarea tehnicilor clasice și multimedia de	4	

Proiectarea, analiza și controlul sistemelor dinamice. Modelarea în spațiul stărilor Bond Graphs	predare (calculator, video-proiector)		
Modelarea pe baza Bond Graph. Elemente de bază Bond Graph Elemente Bond Graph: surse, transformatoare/giratoare, joncțiuni Bond graph cazual Exemple	Predarea pe baza unor exemple semnificative care să asigure motivația și explicitarea noțiunilor de bază și a metodelor specifice utilizate, cu evidențierea ideilor relevante	12	
Sinteza elementelor Bond Graph și obținerea ecuațiilor Modelarea matematică a sistemelor automobilelor Bucle algebrice și cauzalitatea derivativă Reprezentarea în spațiul stărilor Intrări în sisteme dinamice Transformata Laplace Funcția de transfer Bond Graph cu impedanță Analiza în domeniului timp Analiza în domeniului frecvență		12	
Bibliografie Mellodge, Patricia: A Practical Approach to Dynamical Systems for Engineers. Woodhead Publishing, 2016 Javier A. Kypuros: System Dynamics and Control with Bond Graph Modeling. CRC Press, 2013 Dean C. Karnopp, Donald L. Margolis, Ronald C. Rosenberg: System Dynamics Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems. John Wiley & Sons, 2012 Claudiu Pozna: Teoria sistemelor automate, Matrixrom, 2010 Antonya, Cs., Boboc, R.G., Mechanisms: theory and examples. Editura Universității "Transilvania", 2023. François E. Cellier, Ernesto Kofman: Continuous System Simulation, Springer, 2006 Wolfgang Borutzky: Bond Graph Modelling of Engineering Systems, Springer, 2011 Antonya, Cs., Simularea grafică a sistemelor de corpuri, Editura Universității Transilvania Brașov, 2004			

8.2 Seminar	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
-	-	-	-
Bibliografie -			

8.3 Laborator	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
-	-	-	-
Bibliografie -			

8.4 Proiect	Metode de predare-învățare	Ore	Observatii
1. Subiect teoretic impus	Activitatea experimentală pe sisteme dinamice	28	

Raport despre subiectul din următoarea listă: 1. Conceptele de modelare Bond graph 2. Elementele Bond graph: mecanică – translație 3. Elementele Bond graph: mecanică – rotație 4. Elementele Bond graph: circuite electrice 5. Elementele Bond graph: sisteme de fluide 6. Elementele Bond graph: surse, giratoare, transformatoare, joncțiuni 7. Bond graph causal 8. Sinteza Bond graph și obținerea ecuațiilor 9. Reprezentarea în spațial stărilor 10. Transformate Laplace, obținerea răspunsului dinamic 11. Bond graph cu impedanță 12. Analiza în domeniul timpului 13. Analiza în domeniul frecvențelor 2. Subiect practic Simulare în AMESIM sau Matlab/Simscape a unei aplicații din domeniul auto Raport despre un model dinamic cu: ■ Descrierea modelului ■ Premize ale simulării ■ Condiții inițiale ■ Componente, ■ Construirea modelului ■ Rezultate, interpretarea rezultatelor	dezvoltate în Siemens AMESim sau Matlab/Simscape. Explicații, exemplificări, interactivitate, studii de caz		
Bibliografie Mellodge, Patricia: A Practical Approach to Dynamical Systems for Engineers. Woodhead Publishing, 2016 Javier A. Kypuros: System Dynamics and Control with Bond Graph Modeling. CRC Press, 2013 Dean C. Karnopp, Donald L. Margolis, Ronald C. Rosenberg: System Dynamics Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems. John Wiley & Sons, 2012 Claudiu Pozna: Teoria sistemelor automate, Matrixrom, 2010 Antonya, Cs., Boboc, R.G., Mechanisms: theory and examples. Editura Universității "Transilvania", 2023. François E. Cellier, Ernesto Kofman: Continuous System Simulation, Springer, 2006 Wolfgang Borutzky: Bond Graph Modelling of Engineering Systems, Springer, 2011 Antonya, Cs., Simularea grafică a sistemelor de corpuri, Editura Universității Transilvania Brașov, 2004			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Parcursul subiectelor teoretice și a aplicațiilor asigură formarea de competențe referitoare la proiectarea integrată a sistemelor autovehiculelor și în înțelegerea interacțiunii sistemelor mecanice cu sistemele electrice/electronice de control, respectiv cu sistemele hidraulice, pneumatice, termice, etc. Aceste competențe sunt necesare în proiectarea și analiza vehiculelor moderne. Parcursul cursului implică cunoașterea și utilizarea instrumentelor software de proiectare a sistemelor mecanice moderne într-o abordare integrată și optimală.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.4 Curs	Utilizarea cunoștințelor de bază pentru proiectarea, explicarea și interpretarea sistemelor dinamice ale autovehiculelor	Examen oral	33
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	În concordanță cu tema de proiect (teorie și simulare)	Susținere orală	67
10.6 Standard minim de performanță			
■ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea sistemelor dinamice ale autovehiculelor ■ Elaborarea unui proiect cu temă impusă ■ Notele obținute pentru activitatea de temă impusă, proiect și examen trebuie să fie minimum 5.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Decan, Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA,	Director de departament, Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANĂ
Titular de curs Prof.dr.ing. Csaba ANTONYA	Titular de seminar/ laborator/ proiect Prof.dr.ing. Csaba ANTONYA

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- 2) Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor (în Limba Engleză)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Simulare în dezvoltarea de produs							
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.ing. Silviu Butnariu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	prof.dr.ing. Silviu Butnariu							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	92				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Disciplinele ingineresti studiate în anii de licență
4.2 de competențe	• Noțiuni elementare de inginerie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• sală de curs, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• sală de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C.1 Competențe pentru identificarea nevoilor pentru proiectare - R.Î.1.1 Să identifice nevoile clienților; - R.Î.1.2 Să interpreteze cerințele tehnice ale clienților, analizând, înțelegând și aplicând informațiile furnizate cu privire la condițiile tehnice; - R.Î.1.3 Să definească cerințe tehnice de proiectare, • C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM –CAE - R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; - R.Î.6.3 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie. • C.7 Competențe de elaborare a tehnologiilor de fabricare și montaj a autovehiculelor, a procedurilor de încercare și validare a componentelor, a sistemelor și echipamentelor autovehiculelor - R.Î.7.2 evaluarea tehnologiilor avansate de fabricare a autovehiculelor și corelarea acestora cu parametrii optimi de exploatare a sistemelor autovehiculelor; - R.Î.7.6 elaborarea protocoalelor de testare și validare pentru a permite o varietate de analize ale componentelor și sistemelor autovehiculelor; - R.Î.7.8 identificarea problemelor care pot apărea și găsirea soluțiilor optime; - R.Î.7.10 evaluarea posibilității ca un sistem sau componentele sale pot fi obținute prin aplicarea anumitor principii de inginerie. • C.8 Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice - R.Î.8.2 să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță pentru proiectarea autovehiculelor.
Competențe transversale	• CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională - R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; - R.Î.1.6 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare, - R.Î.1.7 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; - R.Î.1.9 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; - R.Î.1.12 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; - R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. • CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă - R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; - R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; - R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătire teoretică și aplicativă în proiectarea și dezvoltarea de produse în domeniul autovehiculelor
---------------------------------------	--

7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea strategiilor de dezvoltare de produs • Înțelegerea metodelor și proceselor de proiectare de produs • Înțelegerea și practicarea simulării în dezvoltare de produs
---------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Tendențe în Industria de auto. Evaluarea ciclului de viață	Prelegere, discuții	2	
Dezvoltare de produs în industria auto. Introducere (background, metode, istorie)	Prelegere, discuții	2	
Ciclul de viață al produselor auto	Prelegere, discuții	2	
Modele de procese de dezvoltare de produs. Simulare în dezvoltare de produs	Prelegere, discuții	4	
Managementul de proiect în dezvoltarea de produs	Prelegere, discuții	2	
Cum adaugă valoare simularea dezvoltării de produs la procesul de dezvoltare a acestuia	Prelegere, discuții	2	
Bibliografie Rafinjad, D. R. <i>Innovation, product development and Commercialization</i> , 2007 Munch, J., a o , <i>Software process definition and Management</i> , Springer, 2012 Karniel, A., Reich Y., <i>Managing the Dynamics of the New Product Development Process</i> , Springer, 2011.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Procese de dezvoltare de produs pentru sisteme de transport public: studii de caz ale sistemelor de electromobilității; infrastructurii; monitorizare; eficiența; procesul de inovare, activități de cercetare.	Lucru individual și în grup, instruire asistată	6	
Studii de caz de simulare de dezvoltare de produs: cererile globale ale clienților: Model Suported Design vs Proiectarea tradițională; validarea modelului; verificarea virtuală a modelului, aplicații pe subansamble de motoare auto	Lucru individual și în grup, instruire asistată	8	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost discutat cu profesorii din cadrul departamentului și cu reprezentanții companiei Schaeffler Romania

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a identifica, formula și rezolva problemele de inginerie	Verificarea cunoștințelor la susținerea proiectului	50%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Corectitudinea schemelor și calculelor și concluziilor	Analiza proiectului	30%
	Originalitatea prezentării.	Prezentare Powerpoint	20%

10.6 Standard minim de performanță
• Nota 5 la proiect • Nota 5 la testarea cunoștințelor

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 20/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024.

Decan, Prof.dr.ing. ROȘCA Ioan Călin	Director de departament, Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANĂ
Titular de curs, prof.dr.ing. Silviu BUTNARIU	Titular de proiect prof.dr.ing. Silviu BUTNARIU

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de Master	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuala în Proiectarea Autovehiculelor (în Limba Engleză)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza cu elemente finite în proiectarea automobilelor (AEF)							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. BUTNARIU Silviu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	dr.ing. BUTILĂ Eugen							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ³⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					8
Examinări					3
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	124				
3.8 Total ore pe semestru	180				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Disciplinele matematice și discipline ingineresti (organe de mașini, rezistența materialelor, mecanică, mecanisme), studiate în anii de Licență
4.2 de competențe	Cunoaștere și înțelegere: - cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și terminologiei specifice disciplinei, cu referire la sistemele mecanice și procesele din domeniul de studiu ingineria autovehiculelor. - înțelegerea raționamentelor utilizate și a modului de investigare; - înțelegerea criteriilor de alegere și de utilizare a metodelor de investigare. Explicare și interpretare: - explicarea noțiunilor utilizate în analiza cu elemente finite și interpretarea rezultatelor analizei unor stări de tensiuni și de deformații generate în diferite situații de solicitare; Instrumental – aplicative - alegerea notiunilor și selectarea metodelor de investigare corecte, recunoașterea metodei

	optime necesare pentru rezolvarea problemei supusă studiului; - Utilizarea corectă a procedeeleor de calcul specifice teoriei elementului finit, a unei discretizări corecte, interpretarea corectă a rezultatelor, utilizarea corectă a programului de calcul automat aferent . Atitudinale - manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific, bazate pe cunoașterea fenomenelor și a conexiunilor cu practica inginerescă; - cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice; - valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice; - angajarea în relația de parteneriat cu alte persoane: colegi, cadre didactice, etc. - participare la propria dezvoltare științifică.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	sală de curs, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	sală de calculatoare, software dedicat (ANSYS), organe de mașini.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.2 Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor R.Î.2.3 aplicarea metodelor matematice și utilizarea programelor de calcul și simulare pentru a efectua analize tehnice și a concepe soluții pentru probleme specifice; R.Î.2.5 proiectarea de prototipuri ale componentelor și sistemelor autovehiculelor prin aplicarea principiilor ingineresti avansate; R.Î.2.6 pregătirea modelelor funcționale, prototipurilor în vederea testării conceptelor și a posibilităților de reproducere; crearea prototipurilor pentru evaluarea testelor de pre-producție; R.Î.2.7 elaborarea protocoalelor de testare a componentelor și echipamentelor autovehiculelor; C.4 Competențe de realizare a cercetării științifice. R.Î.4.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele si procesele de cercetare stiintifica sau tehnica sau evalueaza progresele acesteia. R.Î.4.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfasurat, indicând procedurile de analiza si metodele care au condus la rezultatele respective, precum si posibile interpretari ale rezultatelor; R.Î.4.9 Să sintetizeze informații, să interpreteze si rezume în mod critic informatii noi si complexe din diverse surse; C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.6.3 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională
	R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele;
	R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative;
	R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util.
	CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă
	R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare;
	R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online;
	R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul disciplinei Metoda Elementului Finit are ca obiectiv general însușirea cunoștințelor și dobândirea competențelor necesare evoluției profesionale în mediul codurilor industriale și, în particular, de a forma abilitățile necesare activităților de concepție și fabricație asistată de calculator a reperelor cu specific ingineresc
7.2 Obiectivele specifice	În cadrul acestui curs sunt prezentate mai întâi aspectele fundamentale ale metodei elementului finit, apoi studentul se familiarizează cu utilizarea instrumentelor de bază pentru modelarea și analiza cu element finit, aplicate în situația reală a unor probleme ingineresti. Scopul formativ al cursului vizează următoarele obiective: • Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor cu care operează disciplina: element finit, model cu elemente finite, matrice de rigiditate elementară, matrice de rigiditate globală, condiții de frontieră, procesare, postprocesare, etc.; • Înțelegerea principiilor de modelare a structurilor de rezistență și elementelor acestora precum și dezvoltarea abilităților de aplicare corectă a acestor cunoștințe; • Efectuarea de analize pertinente privind nivelul de schematizare acceptat la elaborarea unui model cu elemente finite în probleme de mecanica structurilor; • Interpretarea corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pe baza rezultatelor obținute în urma analizei pe modele cu elemente finite;

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Metoda elementelor finite: Principiul metodei elementelor finite, etapele de rezolvare a unei probleme cu ajutorul metodei elementelor finite, funcții de forma, considerații generale asupra alegerii elementelor elementare, discretizarea domeniului de analiza în cazul structurilor continue, obținerea modelului numeric cu elemente finite.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia, conversația euristică, explicația, demonstrația.	4	
2. Probleme unidimensionale		2	
3. Probleme multidimensionale		2	
4. Metode de calcul ale structurilor ingineresti. Utilizarea metodei elementului finit în inginerie. Posibilități și limite. Modelul fizic		2	

în inginerie.			
5. Noțiuni de Teoria elasticității: Stări de tensiuni; Câmpuri de deplasări și stări de deformații;		4	
6. Legi de comportare/Criterii de limite de elasticitate: Criteriul Tresca; Criteriul Von Mises.		4	
7. Fundamentele mecanice ale metodei elementelor finite. Ecuatii de echilibru. Legi de comportare. Aproximarea prin elemente finite. Metoda elementelor finite în elasticitate, calcul condus prin deplasări; Tensorul deformațiilor; Vectorul eforturilor; Matricea de rigiditate a elementului		2	
8. Tipuri de elemente finite și criterii de alegerea lor. Probleme practice la utilizarea metodei elementelor finite. Influența discretizării, testare de caz.		4	
9. Studiu de caz pentru o bară supusă la încovoiere.		2	
10. Etapele analizei cu element finit și organigrama procesului de rezolvare. Interpretarea rezultatelor analizei cu element finit.		2	
Bibliografie Butnariu, S., Mogan, Gh., Analiza cu elemente finite în ingineria mecanică. Aplicații practice în ANSYS, Ed. Universității Transilvania, ISBN 978-606-19-0474-7 (print), 2014			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Descrierea posibilităților și performanțelor programelor de calcul utilizate.	Învățare prin probleme / explicația, demonstrația, studii de caz, efectuarea de aplicații dirijate și independent.	2	14 lucrări de laborator sub forma de tutoriale (din Bibliografie)
2. Modelarea geometriei structurii supuse analizei: Definirea parametrilor de discretizare. Alegerea tipului de element finit. Discretizarea.		3	
3. Modelarea fizică și mecanică: Definirea materialului. Definirea și declararea legăturilor. Definirea acțiunilor exterioare - forțe și momente - și a situațiilor de încărcare		3	
4. Analiza cu element finit: calculul static; calculul dinamic		3	
5. Rezultatele analizei cu element finit. Interpretare și exploatare		1	
6. Evaluarea lucrărilor de laborator și a proiectului		2	
7. Proiect – analiza cu elemente finite a unui element / ansamblu	Studiu de caz	14	
Bibliografie Butnariu, S., Mogan, Gh., Analiza cu elemente finite în ingineria mecanică. Aplicații practice în ANSYS, Ed. Universității Transilvania, ISBN 978-606-19-0474-7 (print), 2014			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Aplicațiile software de analiză cu elemente finite oferă o gamă largă de soluții în industrie, de exemplu în infrastructura de construcții civile: centrale electrice, poduri, drumuri, căi ferate, structuri, și sisteme de apă. Beneficiile includ: o mai mare încredere în integritatea structurală a proiectării atunci când se analizează mai multe metode inovatoare și materiale de construcții, evaluarea rapidă a studiilor comerciale, modificări ale configurației, desene și modele concept, evaluarea în paralel a structurii de ansamblu, cu detalii cheie în cadrul structurii, precum și capacitatea de a face față la toate tipurile de medii de încărcare.

O mare parte dintre angajatorii reprezentativi recunosc că modelarea și simularea, inclusiv analiza cu element finit (FEA) și proiectarea asistată de calculator (CAD), sunt instrumente valoroase în dezvoltarea vehiculelor pentru a

optimiza proiectarea și pentru a minimiza riscurile. Utilizând instrumente de simulare, inclusiv ADAMS, MATLAB, precum și analiza cu element finit, aceste întreprinderi oferă un design rapid coroborat cu măsuri corective.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a aplica cunoștințele de matematică, științe și inginerie. Capacitatea de a identifica, formula și rezolva problemele de inginerie	Testare cunoștințe teoretice și practice prin realizarea unui proiect complex - studiu de caz	50
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de a parcurge, urmări și finaliza studii de caz rezolvabile prin MEF, pe baza tutorialelor.	Parcurgere și rezolvare lucrări de laborator	15
	Capacitatea de a utiliza tehnici, abilități și instrumente moderne de inginerie necesare pentru practici de inginerie; studiu de caz.	Test practic - rezolvare exerciții	35
10.6 Standard minim de performanță			
Cerințe minime pentru nota 5: la toate activitățile de evaluare să se obțină minim jumătate din punctajul acordat, respectiv minim nota 5. Standardele minime de performanță sunt date de înțelegerea noțiunilor introductive predate la fiecare temă, efectuarea legăturii între noțiuni, abordarea corectă a aplicațiilor și dexteritate de calcul			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA Decanul Facultății de Inginerie Mecanică	Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANĂ Directorul Departamentului Autovehicule și Transporturi
Prof.dr.ing. Silviu BUTNARIU Titular de curs	dr.ing. Eugen BUTILĂ Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Realitate virtuală și augumentată în proiectarea și mentenanța autovehiculelor							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					52
Tutoriat					22
Examinări					2
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	138				
3.8 Total ore pe semestru	180				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni modelare 3D, noțiuni programare grafica
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Proiector - note de curs - bibliografie recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- proiector - laborator dotat cu calculatoare - note de curs

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează interfața cu utilizatorul R.Î.1.1 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre principiile de interacțiune Om-Calculator (HCI) și ergonomie: modele și teorii HCI (modelelor conceptuale, cognitive și perceptuale care stau la baza interacțiunii umane cu tehnologia), principii de design UI/UX (Cunoașterea profundă a principiilor de usabilitate (ușurință în utilizare), user experience (experiența utilizatorului), accesibilitate și consistență în designul interfețelor), ergonomia cognitivă și fizică. R.Î.1.2 Absolventul are capacitatea de a analiza cerințele și specificarea proiectului. R.Î.1.3 Absolventul are abilitatea de a proiecta arhitectura informațională, fluxurile de utilizare, wireframe-uri și prototipuri de interfețe intuitive și eficiente. R.Î.1.4 Absolventul are capacitatea de a integra componente software cu hardware-ul specific sistemelor sau utilajelor (ex: senzori, actuatori, afișaje, butoane), utilizând drivere și API-uri adecvate. R.Î.1.5 Absolventul își asumă responsabilitatea deplină pentru calitatea, performanța și securitatea componentelor de interfață dezvoltate. R.Î.1.6 Absolventul are capacitatea de a se adapta rapid la noi cerințe, tehnologii sau schimbări în specificațiile proiectului. R.Î.1.7 Absolventul demonstrează inițiativă în explorarea și implementarea de soluții inovatoare pentru a îmbunătăți interacțiunea om-sistem/utilaj. C2. Concepe și execută modelul virtual al unui produs R.Î.2.1 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate despre principiile fundamentale ale geometriei computaționale și reprezentarea matematică a formelor tridimensionale, despre diferențele și aplicațiile modelelor wireframe, surface și solid, precum și a conceptelor de modelare parametrică și directă. R.Î.2.2 Absolventul are capacitatea de a utiliza fluent software-uri CAE/CAD pentru crearea de modele 3D: Aceasta include modelarea de piese complexe, ansambluri, generarea de desene tehnice și aplicarea de constrângeri și relații geometrice. R.Î.2.3 Absolventul are capacitatea de a optimiza designul produsului pe baza rezultatelor simulărilor pentru a îmbunătăți performanța, fiabilitatea sau eficiența unui component sau sistem auto. R.Î.2.4 Absolventul are capacitatea de a integreze diverse instrumente software și de a gestiona transferul de date între ele. R.Î.2.5 Absolventul va demonstra autonomie în alegerea instrumentelor și metodelor de modelare adecvate. R.Î.2.6 Absolventul va demonstra atitudine proactivă în rezolvarea problemelor, prin identificarea și abordarea provocărilor tehnice legate de modelare și simulare, căutând soluții inovatoare și eficiente. C3. Utilizează interfețe specifice unei aplicații R.Î.3.1 Absolventul poate evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto. R.Î.3.2 Absolventul are capacitatea să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto. R.Î.2.3 Absolventul are capacitatea să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și să monitorizeze progresul.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele. R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative. R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale. R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa. R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi. R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă. R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare. R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.4 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- În alegerea tehnicilor de Realitate Virtuală (RV) și Realitate Augmentată (RA), sublinierea principiilor și potențialului tehnologiilor RV/RA pentru domeniul proiectării autovehiculelor. - Înțelegerea și asimilarea principalelor cunoștințe necesare dezvoltării aplicațiilor de simulare 3D a autovehiculelor bazate pe tehnologiile RV/RA.
7.2 Obiectivele specifice	- Însușirea cunoștințelor pentru crearea mediilor virtuale interactive 3D necesare în domeniul proiectării autovehiculelor; - Însușirea cunoștințelor pentru software de RV/RA; - Dobândirea unor abilități practice prin utilizarea unor tehnologii și medii de programare RV/RA pentru aplicații în domeniul proiectării și mentenanței autovehiculelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere. Scopul cursului. Noțiuni introductive privind comunicarea om-calculator. Terminologie, definiții și caracteristici ale realității virtuale. Terminologie, definiții și caracteristici ale realității augmentate. Tehnologii existente pentru realitatea virtuală și augmentată. Istoricul realității virtuale și augmentate.	Curs interactiv	2	
Sisteme software și standarde pentru realitatea virtuală și augmentată: Unity, InstantReality, ARCore.	Curs interactiv	2	
Hardware pentru realitate virtuală și	Curs interactiv	2	

augmentată: tehnologii si sisteme de vizualizare stereoscopica 3D, sisteme haptice si audio.			
Hardware pentru realitate virtuala și augmentată: Dispozitive de intrare 3D pentru realitatea virtuală: sisteme de urmărire a mișcării, comenzi vocale, mănuși cu senzori, interfețe creier-calculator.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	2	
Tehnici de interacțiune 3D pentru realitatea virtuală și augmentată.	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	2	
Dezvoltarea interfețelor RV/RA cu utilizatorul si aplicațiilor	Curs interactiv, expunerea cu mijloace multimedia.	4	
Bibliografie 1. Gîrbacia Florin, Duguleană Mihai (2019): Virtual and augmented reality in automotive design and maintenance: course notes, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-1124-0. 2. Gîrbacia F. (2016): Tehnologii de Realitate Virtuală și Augmentată Aplicate în Inginerie. Note de curs”, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-0784-7. 3. Talabă, D., Amditis, A. Product Engineering, Tools and Methods Based on Virtual Reality. Editura Springer, 2007. 4. Gîrbacia, F. Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale:lucrări practice, Editura Universității Transilvania Brașov, 2012. 5. Gîrbacia, F. Cercetari teoretice si experimentale privind dezvoltarea de interfețe multimodale de realitate virtuala pentru aplicatii de proiectare asistata de calculator, Teza de doctorat, Universitatea Transilvania Brasov, 2007. 6. Vince J., Realitate Virtuala, Editura Tehnica, Bucuresti, 2000. 7. Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola, Ivan Poupyrev, “3D User Interfaces: Theory and Practice”, Addison-Wesley/Pearson Education, 2005, ISBN 0-201-75867-9. 8. Burdea, G. Virtual Reality Technology, Ed. John Wiley&Sons, 2003. 9. Thalman, D. Stepping into Virtual Reality, Ed. Springer, 2008.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Modelarea geometrică a mediilor virtuale 3D aferente aplicațiilor din domeniul proiectării autovehiculelor.	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	2	
Tehnici si principii de dezvoltare a aplicațiilor de Realitate Virtuala utilizând Unity	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	
Tehnici si principii de dezvoltare a aplicațiilor de Realitate Augmentata utilizând Instant Reality si Metaio SDK, ARCore	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	
Dezvoltarea unei aplicații de vizualizare stereoscopica 3D pasiva/activa a unei scene virtuale aferente proiectării unui autovehicul.	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	
Navigarea și interacțiunea în scenele	Lucru individual	2	

virtuale tridimensionale VRML utilizând mouse 3D și joystick.			
Elaborarea unui sistem haptic cu 1 DOF destinat simulatorul auto Moog pentru o componenta a autovehiculului.	Lucru individual	6	
Dezvoltarea unei aplicații de realitate augmentată pentru afisarea colocalizata a instructiunilor de mentenanta	Lucru individual	6	
Bibliografie 1. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universită ii Transilvania, Braşov, 2016. 2. Gîrbacia Florin, Duguleană Mihai (2019): Virtual and augmented reality in automotive design and maintenance: course notes, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-1124-0. 3. Gîrbacia, F., Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale:lucrări practice, Ed. Universită ii Transilvania Braşov, 2012. 4. Gîrbacia F. (2016): Tehnologii de Realitate Virtuală și Augmentată Aplicate în Inginerie. Note de curs”, Editura Universitatii Tranilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-0784-7.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștin ele teoretice și practice fundamentează cele mai noi abordări ale tehnologiilor de Realitate Virtuală și Augmentată pentru domeniul proiectării autovehiculelor. Programa analitică este în concordan ă cu domeniile similare abordate la universități din țară și din străinătate.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a configura sisteme de realitate virtuală pentru inginerie	Examen scris	40%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Abilitatea de a utiliza tehnici și tehnologii moderne de realitate virtuală	Rezolvarea aplicațiilor practice	60%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoașterea elementelor fundamentale ale tehnologiilor RV/RA • Dezvoltarea unei aplicații RV/RA pentru ingineria autovehiculelor • Notele obținute pentru activitatea de proiect și examen trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de curs	Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de master ¹⁾	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică pentru cercetare – dezvoltare I								
2.2 Titularul activităților de curs									
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin GÎRBACIA								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	PC	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/12
3.4 Total ore din planul de învățământ	168	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	168
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	168				
3.8 Total ore pe semestru	168				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni elementare ingineria autovehiculelor, proiectare asistată de calculator
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Proiector - Sală cu calculatoare, programul Unity 3D, Ansys

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Construcția automobilelor R.Î.1.1 Absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. R.Î.1.2 Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. R.Î.1.3 Absolventul elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea, și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu. R.Î.1.4 Absolventul selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului. R.Î.1.5 Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. C2 Efectuează cercetare științifică. R.Î.2.1 Absolventul este capabil să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii. R.Î.2.2 Absolventul este capabil să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare și la curentele din design, precum și la caracteristicile-tinta conexe ale pieței. R.Î.2.3 Absolventul este capabil să pregatească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să tina pasul cu descoperirile recente. R.Î.2.4 Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse. R.Î.2.5 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente. R.Î.2.6 Absolventul este capabil să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vedea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora. R.Î.2.7 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente. R.Î.2.8 Absolventul este capabil să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. R.Î.2.9 Absolventul este capabil să gestioneze date din domeniul cercetării.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.4 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să aplice cunoștințele științifice pentru a rezolva probleme ale ingineriei autovehiculelor
7.2 Obiectivele specifice	- Abilități practice de operare și exploatare a sistemelor hard-soft de RV - Cunoștințe teoretice și aplicative legate de analiza cu elemente finite în proiectarea autovehiculelor - Abilități practice de simularea proceselor de dezvoltare a produselor auto - Abilități practice de simulare avansată în proiectarea autovehiculelor - Dezvoltarea unor soft-uri, metode inovative, principii și proceduri moderne de simulare - Dezvoltarea unor metode de evaluare a proiectelor de cercetare-dezvoltare - Elaborarea unei strategii manageriale utilizând principii și metode moderne

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Dezvoltarea unei aplicații de vizualizare stereoscopică 3D pasivă/activă a unei scene virtuale aferente proiectării unui autovehicul	Prezentări, exemple, experimente, cercetare legate de analiza cu elemente finite în proiectarea autovehiculelor, operare și exploatare a sistemelor hard-soft de RV	168	
Dezvoltarea unei aplicații RV/RA pentru experimentarea instrucțiunilor de mentenanță			
Realizarea unei analize cu elemente finite în Ansys a unei componente autovehiculului			
Tema de grup			

Bibliografie

1. Gîrbacia Florin – „Tehnologii de realitate virtuală pentru proiectarea asistată de calculator”, Editura Universitatii Transilvania, 2019. ISBN 978-606-19-1123-3
2. Gîrbacia Florin, Duguleană Mihai – „Virtual and augmented reality in automotive design and maintenance: course notes”, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2019. ISBN 978-606-19-1124-0
3. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universită ii Transilvania, Braşov, 2016.
4. Gîrbacia, F., Talabă, D., Tehnologiile realităţii virtuale:lucrări practice, Ed. Universită ii Transilvania Braşov, 2012.
5. Gîrbacia F. (2016): Tehnologii de Realitate Virtuală şi Augmentată Aplicate în Inginerie. Note de curs”, Editura Universitatii Tranilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-0784-7.
6. Butnariu, S., Mogan, Gh., Analiza cu elemente finite în ingineria mecanică. Aplicatii practice in ANSYS, Ed. Universită ii Transilvania, ISBN 978-606-19-0474-7 (print), 2014

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, ale asociaţiilor profesionale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin conţinutul acesteia si prin întocmirea portofoliului (studiului) tematic, masteranzii dobândesc competenţe în concordanţă cu aşteptările comunităţii epistemice şi al producătorilor de pe piaţa auto. Programa analitică este în concordanţă cu domeniile similare abordate la universităţi din ţară şi din străinătate.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Dezvoltare aplicație RV	Prezentare orală	100%
	Finalizare simulare MEF		
	Eficiența în comunicarea verbală (prezentare)		
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoașterea elementelor fundamentale RV • Realizarea unei simulări MEF pentru aplicații de inginerie • Realizare proiect practica • Notele obținute pentru activitatea de proiect trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fişă de disciplină a fost avizată în şedinţa de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 şi aprobată în şedinţa de Consiliu al facultăţii din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROŞCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
---	--

Prof. dr. Florin GÎRBACIA,	Prof. dr. Florin GÎRBACIA,
Titular de curs	Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și transporturi
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor (în Limba Engleză)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Transmisii mecanice avansate în ingineria automobilului							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Dragoș Sorin Dima							
2.3 Titularul activităților de proiect	Conf.dr.ing. Dragoș Sorin Dima							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ⁴⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	62				
3.8 Total ore pe semestru	90				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Disciplinele matematice și discipline ingineresti: organe de mașini, rezistența materialelor, mecanică, mecanisme
4.2 de competențe	Cunoaștere și înțelegere: - cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor și terminologiei specifice disciplinei, cu referire la sistemele mecanice și procesele din domeniul de studiu ingineria autovehiculelor. - înțelegerea raționamentelor utilizate și a modului de investigare; - înțelegerea criteriilor de alegere și de utilizare a metodelor de investigare. Explicare și interpretare: - explicarea noțiunilor utilizate în analiza cu elemente finite și interpretarea rezultatelor analizei unor stări de tensiuni și de deformații generate în diferite situații de solicitare;

	Instrumental – aplicative • alegerea notiunilor și selectarea metodelor de investigare corecte, recunoașterea metodei optime necesare pentru rezolvarea problemei supusă studiului; • Utilizarea corectă a procedeeleor de calcul specifice teoriei elementului finit, a unei discretizări corecte, interpretarea corectă a rezultatelor, utilizarea corectă a programului de calcul automat aferent . Atitudinale • manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific, bazate pe cunoașterea fenomenelor și a conexiunilor cu practica ingierească; • cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice; • valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice; • angajarea în relația de parteneriat cu alte persoane: colegi, cadre didactice, etc. participare la propria dezvoltare științifică.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• sală de curs, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	•  sală de calculatoare, transmisii auto

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competenț planul de învățământ)

	CP2. Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor R.Î.2.1 capacitatea de studiere, interpretare și valorificare a resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule; R.Î.2.2 utilizarea unor concepte, tehnici și principii avansate privind proiectarea unor sisteme și echipamente moderne destinate autovehiculelor; R.Î.2.3 aplicarea metodelor matematice și utilizarea programelor de calcul și simulare pentru a efectua analize tehnice și a concepe soluții pentru probleme specifice; R.Î.2.5 proiectarea de prototipuri ale componentelor și sistemelor autovehiculelor prin aplicarea principiilor ingierești avansate; CP4 Competențe de realizare a cercetării științifice R.Î.4.1 Să efectueze cercetare științifică, să conceapă sau creeze noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale si prin utilizarea de metode si tehnici stiintifice; R.Î.4.2 Să culeagă informații despre tendintele si stilurile actuale privind vehiculele si la necesitatea de noi produse sau servicii; R.Î.4.3 Să pregatească rapoarte care descriu rezultatele si procesele de cercetare stiintifica sau tehnica sau evalueaza progresele acesteia. Aceste rapoarte ajuta cercetatorii sa tina pasul cu descoperirile recente; R.Î.4.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să sustină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfasurat, indicând procedurile de analiza si metodele care au condus la rezultatele respective, precum si posibile interpretari ale rezultatelor; R.Î.4.5 Să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare si la curente din design, precum si la caracteristicile-tinta conexe ale pietei; R.Î.4.6 Să anticipeze schimbarile tehnologiei auto, să supravegheze si investigheze tendintele si evolutiile tehnologice recente; R.Î.4.7 Să gestioneze date din domeniul cercetării;
--	--

Competențe profesionale	R.Î.4.9 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse; R.Î.4.10 Să interacționeze profesional în mediile de cercetare și profesionale; R.Î.4.11 Să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vederea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora; R.Î.4.12 Să dea dovada de cunoaștere aprofundată și înțelegere complexă a domeniului de cercetare, inclusiv a cercetării responsabile, a principiilor etice și de integritate științifică în materie de cercetare, respectul vieții private și a cerințelor RGPD, legate de activitățile de cercetare dintr-o anumită disciplină. CP.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM-CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; CP.7 Competențe de elaborare a tehnologiilor de fabricare și montaj a autovehiculelor, a procedurilor de încercare și validare a componentelor, a sistemelor și echipamentelor autovehiculelor R.Î.7.2 evaluarea tehnologiilor avansate de fabricare a autovehiculelor și corelarea acestora cu parametrii optimi de exploatare a sistemelor autovehiculelor; R.Î.7.3 aplicarea și dezvoltarea unor criterii, proceduri și metode specifice de proiectarea a tehnologiilor moderne de fabricare, montaj și de mentenanță pentru autovehicule;
Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să dea dovadă de autoreflexie, gândind rapid și să accepte critici și noi orientări primite de la colegi sau superiori; R.Î.1.5 să ofere consiliere colegilor de muncă, oferind sugestii cu privire la cea mai bună cale de urmat; R.Î.1.6 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare, R.Î.1.7 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; R.Î.1.8 să asigure orientarea către client; R.Î.1.9 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe; R.Î.1.10 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.11 să aplice principii, politici și reglementări care vizează durabilitatea mediului, inclusiv reducerea deșeurilor, a consumului de energie și de apă, reutilizarea și reciclarea produselor, precum și implicarea în economia colaborativă; R.Î.1.12 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online;

	R.Î.2.4 să utilizeze instrumente si tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interactiona si a colabora cu ceilalti. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să-i instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea; R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități;
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Pregătire teoretică și aplicativă în construcția și funcționarea transmisiilor autovehiculelor. • Pregătire teoretică și aplicativă aprofundată în proiectarea și dezvoltarea transmisiilor autovehiculelor. • Pregătire teoretică și aplicativă în înțelegerea proceselor fizice ale transmisiilor mecanice controlate de sisteme mecatronice.
7.2 Obiectivele specifice	• Introducerea masteranzilor în conceptele fundamentale privind transmisiile moderne pentru autovehicule. Înțelegerea structurilor si funcționalităților transmisiilor automate. • Înțelegerea metodelor și algoritmilor de proiectare a transmisiilor automate. • Cunoștințe teoretice și aplicative legate de toate etapele de dezvoltare a produselor (concepție, proiectare, fabricație, exploatare). Abilități practice de abordare a proceselor de dezvoltare a produselor auto. • Dezvoltarea de abilități de proiectare a transmisiilor automate. • Perfecționarea abilităților de modelare CAD și de calcul cu pachete software. • Abilități practice de studiu al comportamentului sistemelor mecanice controlate de dispozitive mecatronice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Transmisiile autovehiculelor (principii de funcționare, terminologie, clasificare, tendințe de dezvoltare).	Prelegere, discuții	2	
Cinematica și dinamica mecanismelor planetare.		2	
Transmisii planetare automate.		2	
Transmisii mecanice cu fricțiune cu raport de transmitere continuu variabil (CVT).		2	
Transmisii hidromecanice (cu variatoare hidrodinamice și hidrostatice).		2	
Sisteme de distribuie comandată a cuplului.		2	
Transmisii integrale.		2	
Sisteme de propulsie hibride.		2	
Bibliografie Preda I. Transmisii mecanice avansate în ingineria automobilului. http://elearning.unitbv.ro Fischer, R., Küçükay, F., Jürgens, G., Najork, R. and Pollak, B. The Automotive Transmission Book. Powertrain: Springer, 2015. Naunheimer, H. Bertsche, B. Ryborz, J. Novak, W. Automotive Transmissions – Fundamentals, Selection, Design and			

Application. Ed. Springer, London, 2011.

Crolla,D. Automotive Engineering – Powertrain, Chassis System and Vehicle Body. Ed. Butterworth-Heinemann, 2009.

Genta,G. Morello,L. The Automotive Chassis. Vol. 1: Components Design. Ed.Springer, 2009.

Genta,G. Morello,L. The Automotive Chassis. Vol. 2: System Design. Ed.Springer, 2009.

Ehsani,M. Gao,Y. Gay,S. Emadi,A. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles – Fundamentals, Theory, and Design. CRC Press, 2005.

Reik,W. Reitz,D. Vornehm,M. World of hybrids. Schaeffler Symposium 2006, pp.171-187.

Husain,I. Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2005.

Heisler,H. Advanced Vehicle Technology. Butterworth-Heinemann (Elsevier), 2002.

Reimpell,J. Stoll,H. Betzler,J. The Automotive Chassis: Engineering Principles. SAE International; Butterworth-Heinemann (Elsevier), 2001.

Lechner,G. Naunheimer,H. Automotive Transmissions – Fundamentals, Selection, Design and Application. Ed. Springer, 1999.

Fenton,J. Handbook of automotive powertrains and chassis design. Professional Engineering Publishing, London, 1998.

*** Bosch Automotive Handbook. 11th Edition, Plochingen, Germany, 2022.

Macarie,T.N. Vieru,I. Bădărău-Suster,H. Transmisii automate, automatizate si continue pentru automobile. Ed. PIM Iași, 2018.

Preda,I. Ciolan,Gh. Diaconescu,E. Cristea,D. Transmisii cu variație continuă pentru autovehicule. Editura Universității din Pitești, 2012.

Năstăsioiu,M. Pădureanu,V. Tractoare. Ed. Univ. Transilvania, 2012.

Preda,I. Roșca,G.M. Tehnici neconvenționale în propulsia autovehiculelor – Potențialul surselor regenerabile de energie în Uniunea Europeană și în România. Editura Universității din Oradea, 2011.

Livinț,Gh. Gaiginschi,R. Horga,V. Drosescu,R. Chiriac,G. Albu,M. Rățoi,M. Damian,I. Petrescu,M. Vehicule electrice hibride. Editura Venus, Iași, 2006.

Macarie,T.N. Transmisii continue pentru autovehicule. Ed. Universității din Pitești, 1999.

Tabacu I. Transmisii mecanice pentru autoturisme. Editura Tehnică, București, 1999.

Ciolan,Gh. Preda,I. Pereș,Gh. Cutii de viteze pentru automobile. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1998.

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Calculul rapoartelor de transmitere si a momentelor de torsiune pentru o transmisie planetară cu schemă cinematică aleasă	Lucru individual și in grup, instruire asistată		
Prezentarea cerințelor proiectului; documentare inițială		2	
Definitivarea temei; înțelegerea modului de funcționare		2	
Realizarea schemei cinemateice		2	
Calculul rapoartelor de transmitere		2	
Calculul momentelor de torsiune si al randamentelor		2	
Realizarea prezentării PPT		2	
Prezentarea și notarea proiectului		2	

Bibliografie

Preda I. Transmisii mecanice avansate în ingineria automobilului. <http://elearning.unitbv.ro>

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost discutat cu profesorii din cadrul departamentului și cu reprezentanți ai companiei IShaeffler

Romania.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Testare scrisă a cunoștințelor	50%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Corectitudinea schemelor și calculelor.	Analiza dosarului de prezentare.	30%
	Originalitatea prezentării.	Prezentare Powerpoint	20%
10.6 Standard minim de performanță			
- Nota 5 la proiect - Nota 5 la testarea cunoștințelor			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Decan, Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA	Director de departament, Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANA
Titular de curs, Conf.dr.ing. Dragoș Sorin DIMA	Titular de proiect Conf.dr.ing. Dragoș Sorin DIMA

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanica
1.3 Departamentul	Autovehicule si Transporturi
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuala in proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fundamente de electronică și calculatoare								
2.2 Titularul activităților de curs	Postelnicu Cristian-Cezar								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Postelnicu Cristian-Cezar								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP	
							Obligativitate ³⁾	DO	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	62				
3.8 Total ore pe semestru	90				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursului de Electronica aplicata
4.2 de competențe	Cunostinte si abilitati de operare cu unul sau mai multe limbaje de programare sau softuri specializate in calcul mathematic, analiza de date experimentale (e.g., Excel, Matlab)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala dotată cu echipamente multimedia și capacitate minimă de 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, cu tablă, echipamente specifice și minim 25 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	CP2. Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor R.Î.2.1 capacitatea de studiere, interpretare și valorificare a resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule; R.Î.2.2 utilizarea unor concepte, tehnici și principii avansate privind proiectarea unor sisteme și echipamente moderne destinate autovehiculelor; R.Î.2.3 aplicarea metodelor matematice și utilizarea programelor de calcul și simulare pentru a efectua analize tehnice și a concepe soluții pentru probleme specifice; R.Î.2.5 proiectarea de prototipuri ale componentelor și sistemelor autovehiculelor prin aplicarea principiilor ingineresti avansate; CP4 Competențe de realizare a cercetării științifice R.Î.4.1 Să efectueze cercetare științifică, să conceapă sau creeze noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale si prin utilizarea de metode si tehnici stiintifice; R.Î.4.2 Să culeagă informații despre tendințele si stilurile actuale privind vehiculele si la necesitatea de noi produse sau servicii; R.Î.4.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele si procesele de cercetare stiintifica sau tehnica sau evalueaza progresele acesteia. Aceste rapoarte ajuta cercetatorii sa tina pasul cu descoperirile recente; R.Î.4.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfasurat, indicând procedurile de analiza si metodele care au condus la rezultatele respective, precum si posibile interpretari ale rezultatelor; R.Î.4.5 Să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare si la curente din design, precum si la caracteristicile-tinta conexe ale pietei; R.Î.4.6 Să anticipeze schimbarile tehnologiei auto, să supravegheze si investigheze tendințele si evolutiile tehnologice recente; R.Î.4.7 Să gestioneze date din domeniul cercetării; R.Î.4.9 Să sintetizeze informații, să interpreteze si rezume în mod critic informatii noi si complexe din diverse surse; R.Î.4.10 Să interactioneze profesional în mediile de cercetare si profesionale; R.Î.4.11 Să aplice metode de cercetare sistematica si să comunice cu partile relevante pentru a gasi informatii specifice, evaluând rezultatele cercetarilor în vederea estimarii relevante a informatiilor, precum si a sistemelor tehnice conexe si a evolutiilor acestora; R.Î.4.12 Să dea dovada de cunoastere aprofundata si înțelegere complexa a domeniului de cercetare, inclusiv a cercetarii responsabile, a principiilor etice si de integritate stiintifica în materie de cercetare, respectul vietii private si a cerintelor RGPD, legate de activitatile de cercetare dintr-o anumita disciplina. CP.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM-CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; CP.7 Competențe de elaborare a tehnologiilor de fabricare și montaj a autovehiculelor, a procedurilor de încercare și validare a componentelor, a sistemelor și echipamentelor autovehiculelor R.Î.7.2 evaluarea tehnologiilor avansate de fabricare a autovehiculelor și corelarea acestora cu parametrii optimi de exploatare a sistemelor autovehiculelor; R.Î.7.3 aplicarea și dezvoltarea unor criterii, proceduri și metode specifice de proiectarea a tehnologiilor moderne de fabricare, montaj și de mentenanță pentru autovehicule;
-------------------------	---

Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să dea dovadă de autorefecție, gândind rapid și să accepte critici și noi orientări primite de la colegi sau superiori; R.Î.1.5 să ofere consiliere colegilor de muncă, oferind sugestii cu privire la cea mai buna cale de urmat; R.Î.1.6 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare, R.Î.1.7 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; R.Î.1.8 să asigure orientarea către client; R.Î.1.9 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe; R.Î.1.10 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.11 să aplice principii, politici si reglementari care vizeaza durabilitatea mediului, inclusiv reducerea deșeurilor, a consumului de energie si de apa, reutilizarea si reciclarea produselor, precum si implicarea în economia colaborativa; R.Î.1.12 să respecte normele, reglementarile si orientarile referitoare la un anumit domeniu sau sector si să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul si resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente si tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interactiona si a colabora cu ceilalti. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să-i instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea; R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități;
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea cunoștințelor și formarea abilităților de bază în electronica digitală și știința calculatoarelor.
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea tipurilor de sisteme de control din autovehicule; - Înțelegerea rolului sistemelor de control din autovehicule și a principiilor lor de funcționare; - Cunoașterea structurii sistemelor de control și rolul funcțional al componentelor; - Dobândirea unor abilități aplicativ-practice în domeniul măsurărilor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Fundamente de electronică digitală	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu videoproiectorul) Demonstrație (utilizare de dispozitive reale reprezentative)	2	
2. Componente de circuite digitale: (sisteme de numărare, oscilatoare, numărătoare etc.		2	
3. Arhitectura calculatoarelor		2	
4. Memoriile calculatoarelor (RAM, ROM, SRAM, DRAM, DMA)		2	
5. Magistrale de date. Structuri de date. Procesarea datelor		2	
6. Unități de control. Microprocesoare. Microcontrollere.		2	
7. Dispozitive de intrare/ieșire. Sisteme de operare		2	
Bibliografie			
1. Ionel S. Inginerie Electronică, Editura Politehnica, Timisoara, 2011			
2. Rajaraman, V., Fundamentals on Computers, Prentice Hall of India, 2006			
3. Sedra A. S., Smith K.C., Microelectronic Circuits, Sounders College Publishing, New York, 1991			
4. Jaeger R.C., Blalock T.N., Microelectronic Circuit Design, McGraw Hill, New York, 2004			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Implementarea unei aplicații bazată pe Raspberry Pi în domeniul Internet of things	Demonstrație, experiment, acțiune directă, problematizare	14	
Bibliography			
1. Ionel S. Inginerie Electronică, Editura Politehnica, Timisoara, 2011			
2. Rajaraman, V., Fundamentals on Computers, Prentice Hall of India, 2006			
3. Sedra A. S., Smith K.C., Microelectronic Circuits, Sounders College Publishing, New York, 1991			
4. Jaeger R.C., Blalock T.N., Microelectronic Circuit Design, McGraw Hill, New York, 2004			
5. Patterson, David A., and John L. Hennessy. Computer organization and design: the hardware/software interface. Morgan Kaufmann, 2008.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Curriculumul răspunde cerințelor actuale privitoare la competențele pe care trebuie să le aibă specialiștii din industria auto.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Scris	Colocviu scris	
	- Cunoașterea noțiunilor; Înțelegerea fenomenelor; - Capacitatea de aplicare a	- Subiectele acoperă capitolele cheie ale cursului.	70%

	cunoștințelor acumulate; - Limbajul adecvat disciplinei; - Atitudinea față de învățare		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Colocviu		
	- Ritmicitatea activității; respectarea calendarului;	- Observație directă, sistematică, - Înregistrarea progresului - Finalizarea proiectului	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Media finală se calculează doar dacă studentul obține minim nota 5 la proiect.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA Decan	Prof.dr.ing. Mihai Duguleana Director departament
Postelnicu Cristian-Cezar Titular de curs	Postelnicu Cristian-Cezar Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de Master	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuala în Proiectarea Autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de scanare și reconstrucție 3D							
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.ing. DUGULEANĂ Mihai							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	prof.dr.ing. DUGULEANĂ Mihai							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DFc

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de studiu individual	64				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni modelare 3D, noțiuni programare grafica
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• sală de curs de minim 25 locuri, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• sală de calculatoare, echipamente specifice și minim 13 locuri.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor R.Î.1.1 capacitatea de studiere, interpretare și valorificare a resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule; R.Î.1.2 utilizarea unor concepte, tehnici și principii avansate privind proiectarea unor sisteme și echipamente moderne destinate autovehiculelor; R.Î.1.3 aplicarea metodelor matematice și utilizarea programelor de calcul și simulare pentru a efectua analize tehnice și a concepe soluții pentru probleme specifice; R.Î.1.4 proiectarea de prototipuri ale componentelor și sistemelor autovehiculelor prin aplicarea principiilor ingineresti avansate; C3. Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.3.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial;
Competențe transversale	CT1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 .Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interactiona și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea; R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități; R.Î.2.10 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătire teoretică și practică în fundamente de scanare și reconstrucție 3D
7.2 Obiectivele specifice	■ Înțelegerea diferitelor metode de scanare 3D ■ Aprofundarea tehnicii de fotogrametrie

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare		Observații
1. Introducere în tehnici de scanare 3D - Explicația matematică; - Specificul tehnologiilor de scanare; - Funcțiile modelelor 3D rezultate; - Cerințe și performanțe ale sistemelor utilizate.	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu videoproiectorul)	Durata: 4 ore	
2. Fundamente de modelare 3D: - programe de modelare - editare soft - reprezentări digitale – formate și medii de lucru		Durata: 4 ore	
3. Tehnologii de reconstrucție: - sisteme de colectare date - sisteme de procesare - sisteme de afișare	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu videoproiectorul)	Durata: 4 ore	
4. Metode de scanare 3D - scanare laser; - fotogrametrie.		Durata: 4 ore	
5. Fotogrametria - Procedura de fotografiere; - Pre-procesare; - Softuri de procesare - Post-procesare		Durata: 4 ore	
6. Fotogrametrie cu drone: - particularități - softuri specializare - GIS		Durata: 4 ore	
7. Scanare laser - Procedura de scanare; - Pre-procesare; - Softuri de procesare - Post-procesare		Durata: 4 ore	
Bibliografie 1. Mikhail, Edward M., James S. Bethel, and J. Chris McGlone. "Introduction to modern photogrammetry." New York (2001). 2. Eisenbeiß, Henri. UAV photogrammetry. Diss. ETH Zurich, 2009. 3. Baltsavias, Emmanuel P. "A comparison between photogrammetry and laser scanning." ISPRS Journal of photogrammetry and Remote Sensing 54.2-3 (1999): 83-94.			

8.2 Seminar/Laborator/Proiect			
8.2.1 Laborator	Metode de predare-învățare	Observații	
1. Echipamente de laborator. Utilizarea aparatelor foto pentru fotogrametrie	Demonstrație, experiment, acțiune directă, problematizare	Durata: 4 ore	
2. Achiziția și procesarea datelor		Durata: 8	
3. Scanare laser vs fotogrametrie - comparație		Durata: 4	
4. Fotogrametrie cu UAV		Durata: 8 ore	
5. Studiu pe colecții web		Durata: 4 ore	
Bibliografie			
1. Mikhail, Edward M., James S. Bethel, and J. Chris McGlone. "Introduction to modern photogrammetry." New York (2001).			
2. Eisenbeiß, Henri. UAV photogrammetry. Diss. ETH Zurich, 2009.			
3. Baltsavias, Emmanuel P. "A comparison between photogrammetry and laser scanning." ISPRS Journal of photogrammetry and Remote Sensing 54.2-3 (1999): 83-94.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștințele teoretice și practice fundamentează cele mai noi abordări ale tehnologiilor de Realitate Virtuală pentru domeniul proiectării autovehiculelor. Programa analitică este în concordanță cu domeniile similare abordate la universități din țară și din străinătate.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a aplica cunoștințele de matematică, științe și inginerie. Capacitatea de a identifica, formula și rezolva problemele de inginerie	Testare cunoștințe teoretice și practice prin realizarea unui proiect complex - studiu de caz	50
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de a parcurge, urmări și finaliza studii de caz, pe baza tutorialelor.	Parcurgere și rezolvare lucrări de laborator	15
	Capacitatea de a utiliza tehnici, abilități și instrumente moderne de inginerie necesare pentru practici de inginerie; studiu de caz.	Test practic - rezolvare exerciții	35
10.6 Standard minim de performanță			
- Cerințe minime pentru nota 5: la toate activitățile de evaluare să se obțină minim jumătate din punctajul acordat, respectiv minim nota 5. Standardele minime de performanță sunt date de: - Utilizarea echipamentelor specifice pentru realizarea unei reconstrucții/scanări 3D. - Utilizarea programelor soft pentru realizarea unei reconstrucții/scanări 3D. - Realizarea unor modele 3D folosind informație web.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA Decanul Facultății de Inginerie Mecanică	Prof.dr.ing. DUGULEANĂ Mihai Directorul Departamentului Autovehicule și Transporturi
Prof.dr.ing. DUGULEANĂ Mihai Titular de curs	Prof.dr.ing. DUGULEANĂ Mihai Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanica
1.3 Departamentul	Autovehicule si Transporturi
1.4 Domeniul de studii ¹⁾	Mecatronica si Robotica
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme experimentale pentru testarea autovehiculelor								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Lates Mihai Tiberiu								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof.dr.ing. Lates Mihai Tiberiu								
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DCA	
							Obligativitate ³⁾	DI	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					39
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					-
Examinări					3
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	72				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Bazele tribologiei, Transmisii mecanice avansate în ingineria autovehiculelor.
4.2 de competențe	Cunoștințe teoretice și aplicative legate de testarea tribologică și a transmisiilor mecanice ale autovehiculelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs cu tablă și videoproiector - Bibliografie recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Laborator cu standuri experimentale - Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

CP.1 Ajustează proiectele produselor

Rezultate ale învățării.

1.1 Cunoștințe

R.Î.1.1.1 Absolventul are capacitatea să interpreteze cerințele tehnice ale clienților, analizând, înțelegând și aplicând informațiile furnizate cu privire la condițiile tehnice;

R.Î.1.1.3 Absolventul are capacitatea să identifice nevoile clienților, utilizând întrebări adecvate și ascultând activ pentru a identifica așteptările, dorințele și cerințele clienților în funcție de produse și servicii;

1.2 Abilități

R.Î.1.2.4 pregătirea modelelor funcționale, prototipurilor în vederea testării conceptelor și a posibilităților de reproducere; crearea prototipurilor pentru evaluarea testelor de pre-producție;

R.Î.1.2.5 elaborarea protocoalelor de testare a componentelor și echipamentelor autovehiculelor;

1.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.1.3.2 aprobarea proiectului tehnic al produsului finit în vederea fabricării și asamblării efective a produsului.

CP.3 Anticipează schimbările tehnologiei auto

3.1. Cunoștințe

R.Î.3.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

3.2. Aptitudini

R.Î.3.2.1. Absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea autovehiculelor.

3.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.3.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.8 Efectuează cercetare științifică

Rezultatele învățării

8.1 Cunoștințe

R.Î.8.1.1 Absolventul dă dovada de cunoaștere aprofundată și înțelegere complexă a domeniului de cercetare, inclusiv a cercetării responsabile, a principiilor etice și de integritate științifică în materie de cercetare, respectul vieții private și a cerințelor RGPD, legate de activitățile de cercetare dintr-o anumită disciplină.

R.Î.8.1.2 Absolventul efectuează cercetare științifică, concepe și crează noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice;

R.Î.8.1.3 Absolventul este capabil să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii;

R.Î.8.1.4 Absolventul este capabil să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare și la curente din design, precum și la caracteristicile-tinta conexe ale pieței;

R.Î.8.1.5 Absolventul este capabil să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente;

R.Î.8.1.6 Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse.

R.Î.8.1.7 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente;

8.2 Abilități

R.Î.8.2.1 Absolventul este capabil să opereze aparate de cercetare științifică și de laborator;

R.Î.8.2.2 Absolventul este capabil să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vederea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora

8.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.8.3.1 Absolventul este capabil să identifice și să descrie problemele științifice și tehnologice relevante

Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil: R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv,
	CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil: R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătire teoretică și aplicativă în încercările experimentale și sistemele mecanice și mecatronice asociate.
7.2 Obiectivele specifice	- Pregătire teoretică și aplicativă despre structura, programarea și funcționarea standurilor de testare. - Pregătire în dezvoltarea experimentelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Planificarea testărilor. Parametrii. Control. Valori. Precizie. Echipamente. Salvarea datelor.	Prelegere pe bază de videoproiector	1. oră	
2. Analiza datelor experimentale. Erori. Analiza incertitudinilor. Analiza statistică. Formate grafice.	Prelegere pe bază de videoproiector	1. oră	
3. Măsurarea forțelor. Forțe. Momente. Tensiuni și eforturi.	Prelegere pe bază de videoproiector	2. ore	
4. Măsurarea deplasărilor. Deplasări. Viteze. Vibrații.	Prelegere pe bază de videoproiector	2 ore	
5. Definirea testărilor. Testarea transmisiilor mecanice (angrenaje, transmisii prin lanț, transmisii prin curele). Testarea rulmenților. Testări tribologice.	Prelegere pe bază de videoproiector	7 ore	
6. Achiziția datelor. Întocmirea raportului și a prezentării.	Prelegere pe bază de videoproiector	1 oră	
Bibliografie 1. J. P. Holman. Experimental methods for engineers. Boston, McGraw-Hill Publishing House, 2001.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Teste de rodaj	Testări practice	2 ore	

2. Testarea frecării lanț/patină	Testări practice	2 ore	
3. Testarea transmisiilor prin lanț	Testări practice	2 ore	
4. Testarea rulmenților	Testări practice	2 ore	
5. Testarea montajelor cu rulmenți	Testări practice	2 ore	
6. Testarea uzurii lanț/patină (mișcare oscilantă)	Testări practice	2 ore	
7. Testare curba Stribeck lanț/patină	Testări practice	2 ore	
Bibliografie			
1. J. P. Holman. Experimental methods for engineers. Boston, McGraw-Hill Publishing House, 2001.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștințele teoretice fundamentează cele mai noi abordări în domeniul sistemelor experimentale din mecanica autovehiculelor, iar exemplele practice sunt bazate pe probleme din ingineria mecanică.
Programa analitică este în concordanță cu cerințele noi ale firmelor producătoare de componente de autovehicule (de ex Schaeffler Group).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Utilizarea adecvata a principiilor de testare si alegerea corecta a tipurilor de testare pentru probleme date	Examen scris	50%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Utilizarea corecta a standurilor pentru problemele date	Examen oral	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Studentul demonstrează înțelegerea noțiunilor de bază și capacitatea de aplicare coerentă a acestora în rezolvarea problemelor de testare.			

Grilă de evaluare pe niveluri de performanță		
Nivel de performanță	Descriere generală	Caracteristici
Excelent (10–9)	Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte	Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică
Foarte bine (8)	Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă	Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă
Bine (7)	Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială	Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete
Suficient (6)	Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală	Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică
Insuficient (<5)	Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale	Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROSCA Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANA Director de departament
Prof.dr.ing. Mihai Tiberiu LATES Titular de curs	Prof.dr.ing. Mihai Tiberiu LATES Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instrumentație Virtuală								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof Dr Petru A. COTFAS								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof Dr Petru A. COTFAS								
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ⁴⁾	DO	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					14
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	122				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni de baza de programare a calculatoarelor
4.2 de competențe	Utilizarea calculatoarelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala dotată cu echipamente multimedia.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala dotată echipamente necesare și PC-uri.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	CP.1 Ajustează proiectele produselor 1.1 Cunoștințe R.Î.1.1.4 Absolventul are capacitatea să studieze, interpreteze și valorifice resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule; 1.2 Abilități R.Î.1.2.2 Absolventul are capacitatea să aplice metodele matematice și utilizarea programelor de calcul și simulare pentru a efectua analize tehnice și să conceapă soluții pentru probleme specifice; CP.4 Aprobă proiecte ingineresti 4.1. Cunoștințe R.Î.4.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. 4.2. Aptitudini R.Î.4.2.2. Absolventul evaluează și avizează proiectele tehnologice pentru fabricarea și asamblarea automobilelor sau a componentelor acestora; CP.8 Efectuează cercetare științifică. 8.1 Cunoștințe R.Î.8.1.2 Absolventul efectuează cercetare științifică, concepe și crează noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale si prin utilizarea de metode si tehnici stiintifice; R.Î.8.1.6 Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze si rezume în mod critic informatii noi si complexe din diverse surse. CP.13 Elaborează proceduri de încercare 13.1 Cunoștințe R.Î.13.1.1 Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau solutii. R.Î.13.1.2 Să înregistreze datele care au fost identificate în mod specific în timpul încercărilor anterioare, pentru a verifica daca rezultatele încercării produc rezultate specifice; 13.2 Abilități R.Î.13.2.1 Absolventul are capacitatea de a opera echipamente de măsură de precizie; R.Î.13.2.2 Absolventul are capacitatea de a evalua performanțele sistemelor autovehiculelor prin utilizarea procedurilor și echipamentelor specifice de testare; R.Î.13.2.8 Absolventul are capacitatea de a selecta, achiziționa și utiliza echipamentele de testare a autovehiculelor; CP.15 Utilizează interfețe specifice unei aplicații. 15.1 Cunoștințe R.Î.15.1.1 Absolventul poate evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto;
-------------------------	---

	15.2 Abilități R.Î.15.2.1 Absolventul are capacitatea să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto; R.Î.15.2.2 Absolventul are capacitatea să dezvolte software pentru autovehicule și sisteme conexe; R.Î.15.2.4 Absolventul are capacitatea de a testa și depana software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor autovehiculelor; 15.3 Responsabilitate și autonomie R.Î.15.3.1 Absolventul are capacitatea să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și să monitorizeze progresul. CP.16 Proiectează interfața cu utilizatorul 16.1 Cunoștințe R.Î.16.1.2 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre arhitecturi software pentru interfețe grafice și înțelegerea modului în care acestea contribuie la o dezvoltare modulară și mentenabilă. R.Î.16.1.3 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre tehnici și limbaje de programare specifice. 16.2 Abilități R.Î.16.2.2 Absolventul are abilitatea de a proiecta arhitectura informațională, fluxurile de utilizare, wireframe-uri și prototipuri de interfețe intuitive și eficiente R.Î.16.2.3 Absolventul are capacitatea de a integra componente software cu hardware-ul specific sistemelor sau utilajelor (ex: senzori, actuatori, afișaje, butoane), utilizând drivere și API-uri adecvate. 16.3 Responsabilitate și autonomie R.Î.16.3.3 Absolventul are capacitatea de a se adapta rapid la noi cerințe, tehnologii sau schimbări în specificațiile proiectului. R.Î.16.3.4 Absolventul demonstrează inițiativă în explorarea și implementarea de soluții inovatoare pentru a îmbunătăți interacțiunea om-sistem/utilaj.
Competențe transversale	CT.1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv; CT.2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Explicarea conceptelor referitoare la instrumentația virtuală din perspectiva utilizării acestora în proiectarea și conducerea sistemelor electrice, electronice și mecatronice ale automobilelor
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea conceptelor specifice instrumentației virtuale și utilizarea arhitecturilor de programare grafică în rezolvarea problemelor ingineresti de specialitate; - Dobândirea abilităților practice de lucru cu pachete software de instrumentație virtuală dedicate conducerii și controlului sistemelor mecatronice ale autovehiculelor - Acumularea cunoștințelor teoretice și aplicative legate de structura și testarea sistemelor electrice, electronice și mecatronice ale automobilelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducerea conceptelor de Instrumentația Virtuală și Proiectarea Grafica de Sistem. Limbajul de	Prelegere cu slide-uri; îmbunătățită prin conversație, demonstrație didactică.	Durata: 2 ore	

programare grafică LabVIEW	Învățare pe demonstrații prin simulare și utilizare de hardware		
Programare modulara. Structuri de programare.		Durata: 2 ore	
Arhitecturi avansate de programare		Durata: 2 ore	
Achiziția de date în LabVIEW. Măsurători și înregistrarea datelor în vehicule		Durata: 4 ore	
Drivere și interfețe de comunicare cu instrumentele sistemelor mecatronice ale autovehiculelor		Durata: 2 ore	
Aplicații ale Instrumentației Virtuale. Combinarea LabVIEW cu aplicații software CAD		Durata: 2 ore	
Bibliografie			
1. P.A. Cotfas, Instrumentație Virtuală, notițe de curs, 2024-2025; 2. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279. 3. H.A. Modran, D. Ursutiu, Instrumentatie virtuala : indrumar de laborator [Resursa electronica], Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2022; 4. J. Essick Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press Inc, 2018; 5. P. A. Cotfas, D. T. Cotfas, D. Ursutiu, C. Samoilă "NI ELVIS Computer-Based Instrumentation", National Technology & Science Press – USA, ISBN 978-1-934891-11-7, IDS Number: 745SR, ISSN: 1582-2214, 2011; 6. P.A. Cotfas "Prelucrarea semnalelor. Aplicatii in LabVIEW", Ed. Lux Libris, ISBN 978-973-131-071-8, Brasov, 2010; 7. ***LabVIEW Manual (LabVIEW Help); 8. Ghionea, I., Initiere in mediul de programare grafica LabVIEW, www.catia.ro/articole.html , Accesat octombrie 2011;			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Prezentare laborator. Introducerea în LabVIEW	Conversatie	Durata: 2 ore	
Aplicații bazate pe structuri de programare	Conversatie+Experiment individual	Durata: 2 ore	
Arhitectura State-Machine si Producer- Consumer in aplicatii automoto	Conversatie+Experiment individual	Durata: 2 ore	
Instrumente virtuale de monitorizare și control (senzori și actuatori)	Conversatie+Experiment individual	Durata: 2 ore	
Controlul echipamentelor electrice si electronice pe baza de drivere	Conversatie+Experiment individual	Durata: 2 ore	
Lucru cu proiecte în LabVIEW. Testarea sistemelor mecatronice ale autovehiculelor.	Conversatie+Experiment individual	Durata: 2 ore	
Lucru cu platformele cRIO si myRIO.	Conversatie+Experiment individual	Durata: 2 ore	
Bibliografie			
1. P.A. Cotfas, Instrumentație Virtuală, notițe de curs, 2024-2025; 2. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279. 3. H.A. Modran, D. Ursutiu, Instrumentatie virtuala : indrumar de laborator [Resursa electronica], Editura			

Universitatii Transilvania din Brasov, 2022;

4. J. Essick Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press Inc, 2018;
5. P. A. Cotfas, D. T. Cotfas, D. Ursutiu, C. Samoila "NI ELVIS Computer-Based Instrumentation", National Technology & Science Press – USA, ISBN 978-1-934891-11-7, IDS Number: 745SR, ISSN: 1582-2214, 2011;
6. P.A. Cotfas "Prelucrarea semnalelor. Aplicatii in LabVIEW", Ed. Lux Libris, ISBN 978-973-131-071-8, Brasov, 2010;
7. ***LabVIEW Manual (LabVIEW Help);
8. Ghionea, I., Initiere in mediul de programare grafica LabVIEW, www.catia.ro/articole.html , Accesat octombrie 2011;

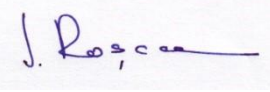
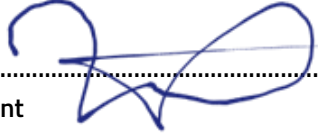
9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în utilizarea tehnologiilor moderne din domeniul instrumentației virtuale și abilitatea utilizării tehnicilor de programare utilizând limbajul de programare grafică LabVIEW cu aplicații in domeniul auto.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Explicarea corectă a realizarii unui instrument virtual, a implementarii unei arhitecturi sau a unei metode de folosind noțiunile teoretice predate Analiza comparativă a unor arhitecturi sau metode de programare Utilizarea corectă a limbajului de specialitate Claritatea, coeren a și concizia expunerii Gradul de acoperire a problematiei cerute de subiecte Implementarea unei arhitecturi sau metode de programare in vederea realizarii unui instrument virtual de achizitie sau prelucrare a informatiei.	Evaluare orală cu itemi subiectivi sau obiectivi	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Explicarea corectă a realizarii unui instrument virtual, a implementarii unei arhitecturi sau a unei metode de folosind noțiunile teoretice predate	Evaluare scrisă cu itemi subiectivi sau obiectivi	30%
10.6 Standard minim de performanță			
- Proba teoretică: acumularea a unui punctaj minim de 4 puncte din cele 9 alocate subiectelor de teorie; un punct din oficiu. - Laborator: Utilizarea programării modulare în LabVIEW și realizarea achiziției de date și afișarea grafică a rezultatelor în panoul aplicației.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. Dr. Ing. Ioan Călin Roșca  Decan	Prof. univ. dr. ing. DUGULEANĂ Mihai,  Director de departament
Prof. Dr. Petru A. COTFAS,  Titular de curs	Prof. Dr. Petru A. COTFAS,  Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de master ¹⁾	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică pentru cercetare – dezvoltare I								
2.2 Titularul activităților de curs									
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin GÎRBACIA								
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	PC	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/12
3.4 Total ore din planul de învățământ	168	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	168
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	168				
3.8 Total ore pe semestru	168				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni elementare ingineria autovehiculelor, proiectare asistată de calculator
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Proiector - Sală cu calculatoare - Sistem de operare Windows, Matlab

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Construcția automobilelor R.Î.1.1 Absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. R.Î.1.2 Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. R.Î.1.3 Absolventul elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea, și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu. R.Î.1.4 Absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului. R.Î.1.5 Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. C2 Efectuează cercetare științifică. R.Î.2.1 Absolventul este capabil să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii. R.Î.2.2 Absolventul este capabil să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare și la curentele din design, precum și la caracteristicile-tinta conexe ale pieței. R.Î.2.3 Absolventul este capabil să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să tina pasul cu descoperirile recente. R.Î.2.4 Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse. R.Î.2.5 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente. R.Î.2.6 Absolventul este capabil să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vedea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora. R.Î.2.7 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente. R.Î.2.8 Absolventul este capabil să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. R.Î.2.9 Absolventul este capabil să gestioneze date din domeniul cercetării.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.4 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să aplice cunoștințele științifice pentru a rezolva probleme ale ingineriei autovehiculelor
7.2 Obiectivele specifice	- Abilități practice de simularea proceselor de dezvoltare a produselor auto - Abilități practice de lucru cu pachete software integrate de conducere și control a sistemelor mecatronice ale autovehiculelor - Abilități practice de simulare avansată în proiectarea autovehiculelor - Dezvoltarea unor soft-uri, metode inovative, principii și proceduri moderne de simulare - Dezvoltarea unor metode de evaluare a proiectelor de cercetare-dezvoltare - Elaborarea unei strategii manageriale utilizând principii și metode moderne

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Modelul ambreajului în Simulink	Prezentări, exemple, experimente, cercetare privind simularea dinamica a sistemelor autovehiculelor, modelarea și testarea virtuală a coliziunilor, sistemele senzoriale și de control ale autovehiculelor, instrumentație virtuală	168	
Sistemul de suspensie în Simulink			
Servo controlul electrohidraulic în Simulink			
Dezvoltarea unei aplicații C ++ pentru simularea dinamică a unui vehicul			
Tema de grup			
Bibliografie – 1. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2016. 2. https://www.mathworks.com/examples/simulink/category/automotive-applications			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin conținutul acesteia și prin întocmirea portofoliului (studiului) tematic, masteranzii dobândesc competențe în concordanță cu așteptările comunității epistemice și al producătorilor de pe piața auto. Programa analitică este în concordanță cu domeniile similare abordate la universități din țară și din străinătate.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Finalizarea simulărilor în Simulink	Prezentare orală	100%
	Dezvoltarea programului C++		
	Eficiența în comunicarea verbală (prezentare)		
	Utilizarea limbajului de specialitate		
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoașterea elementelor fundamentale din Simulink • Realizarea unei simulări Simulink pentru aplicații de inginerie • Realizare proiect practica • Notele obținute pentru activitatea de proiect trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de curs	Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;

⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);

⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuala în Proiectarea Autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Simularea dinamica a sistemelor autovehiculelor in Matlab si C++							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Olivia Florea Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf. dr. ing. Olivia Florea Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ⁴⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					9
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					4
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de Dinamica autovehiculului
4.2 de competențe	- C1-Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti. - Fundamentele MATLAB

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Proiector - note de curs - bibliografie recomandată
5.2 de desfășurare a	proiector

seminarului/ laboratorului/ proiectului	• laborator dotat cu calculatoare • note de curs • bibliografie recomandată
--	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Concepe și execută modelul virtual al unui produs R.Î.1.1 Absolventul are capacitatea de a construi modele matematice complexe, de a transpune specificațiile tehnice și cerințele de performanță în ecuații și algoritmi care descriu comportamentul unui sistem sau componentă auto. R.Î.1.2 Absolventul are capacitatea de a pregăti modele pentru simulare: și să efectueze simulări numerice, să interpreteze rezultatele. R.Î.1.3 Abilitatea de a rula diverse tipuri de simulări (structurale, termice, fluidice etc.) și de a analiza critic rezultatele obținute, identificând potențiale probleme sau oportunități de optimizare. R.Î.1.4 Absolventul are capacitatea de a optimiza designul produsului pe baza rezultatelor simulărilor pentru a îmbunătăți performanța, fiabilitatea sau eficiența unui component sau sistem auto. R.Î.1.5 Absolventul are capacitatea de a comunica eficient rezultatele modelării și simulării. R.Î.1.6 Absolventul are capacitatea de a integreze diverse instrumente software și de a gestiona transferul de date între ele. R.Î.1.7 Absolventul va demonstra autonomie în alegerea instrumentelor și metodelor de modelare adecvate. R.Î.1.8 Absolventul va demonstra responsabilitate pentru acuratețea și validitatea modelelor create, recunoașterea limitărilor modelelor numerice și a importanței validării acestora prin date experimentale sau alte metode. R.Î.1.9 Absolventul va demonstra atitudine proactivă în rezolvarea problemelor, prin identificarea și abordarea provocărilor tehnice legate de modelare și simulare, căutând soluții inovatoare și eficiente. C2. Proiectează interfața cu utilizatorul R.Î.2.1 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre principiile de interacțiune Om-Calculator (HCI) și ergonomie: modele și teorii HCI (modelelor conceptuale, cognitive și perceptuale care stau la baza interacțiunii umane cu tehnologia), principii de design UI/UX (Cunoașterea profundă a principiilor de usabilitate (ușurință în utilizare), user experience (experiența utilizatorului), accesibilitate și consistență în designul interfețelor), ergonomia cognitivă și fizică. R.Î.2.2 Absolventul are capacitatea de a analiza cerințele și specificarea proiectului. R.Î.2.3 Absolventul are abilitatea de a proiecta arhitectura informațională, fluxurile de utilizare, wireframe-uri și prototipuri de interfețe intuitive și eficiente. R.Î.2.4 Absolventul își asumă responsabilitatea deplină pentru calitatea, performanța și securitatea componentelor de interfață dezvoltate. R.Î.2.5 Absolventul are capacitatea de a se adapta rapid la noi cerințe, tehnologii sau schimbări în specificațiile proiectului. R.Î.2.6 Absolventul demonstrează inițiativă în explorarea și implementarea de soluții inovatoare pentru a îmbunătăți interacțiunea om-sistem/utilaj. C3. Utilizează interfețe specifice unei aplicații R.Î.3.1 Absolventul poate evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto. R.Î.3.2 Absolventul are capacitatea să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto. R.Î.3.3 Absolventul are capacitatea să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și monitorizeze progresul.
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele. R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative. R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale. R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa. R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi. R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă. R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare. R.Î.2.3 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.4 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	■ Înțelegerea principiilor și potențialului pentru proiectarea automată a utilizării mediilor avansate de dezvoltare integrată Matlab și C ++. ■ Înțelegerea și dobândirea cunoștințelor avansate necesare dezvoltării aplicațiilor pentru simularea dinamică a sistemelor de vehicule bazate pe Matlab și C ++. ■ Înțelegerea modului de aplicare a tehnicilor și instrumentelor de modelare de bază pentru a dezvolta diagrame bloc Simulink
7.2 Obiectivele specifice	■ Învățarea cunoștințelor pentru crearea simulării dinamice a sistemelor vehiculelor necesare în proiectarea automobilelor; ■ Cunoștințe de învățare pentru dezvoltarea aplicațiilor software Matlab și C ++; ■ Dobândirea abilităților practice pentru aplicațiile de proiectare în automobile prin utilizarea mediilor de programare Matlab și C ++. ■ Crearea de modele Simulink și simularea dinamicii sistemului ■ Modelarea sistemelor de timp continuu, cu timp discret și hibrid ■ Construirea unei ierarhii într-un model Simulink

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere. Scopul cursului. Introducere în C ++. Terminologie, definiții și caracteristici ale C ++ . Tehnologii disponibile pentru simularea dinamică a sistemelor vehiculului.	Curs interactiv	2	
Bazele limbajului C ++. Noțiuni de bază cu Microsoft Visual Studio IDE. Variabile, tipuri de date, expresii,	Curs interactiv	8	

operatori, indicatori, rețele, funcții și structuri în C ++. Studii de caz pentru simulare dinamică.			
Probleme de dinamica autovehiculului rezolvate în C ++. Concepte și principii în programarea orientată pe obiecte: Clase, obiecte, ierarhii de clasă, Polimorfism. Studii de caz pentru simulare dinamică.	Curs interactiv	4	
Introducere în Simulink	Curs interactiv	4	
Simulink: crearea și simularea unui model. Modelarea programelor de programare. Modelarea sistemelor discrete. Modelarea sistemelor continue	Curs interactiv	6	
Simulink: Selectarea Solver. Dezvoltarea ierarhiei modelului. Modelarea algoritmilor executați condiționat. Combinarea modelelor în diagrame	Curs interactiv	4	
Bibliografie 1. Ruxandra Stanescu, Florin Gîrbacia, Cristian Postelnicu, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare. Indrumar de laborator., Ed. Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-1596-5, 2023. 2. Talabă, D., Amditis, A. Product Engineering, Tools and Methods Based on Virtual Reality. Editura Springer, 2007. 3. Gîrbacia, F. Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale: lucrări practice, Editura Universității Transilvania Brașov, 2012. 4. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2016. 5. Gîrbacia, F. Cercetări teoretice și experimentale privind dezvoltarea de interfețe multimodale de realitate virtuală pentru aplicații de proiectare asistată de calculator, Teza de doctorat, Universitatea Transilvania Brașov, 2007. 6. H. Schildt: C++. Editura Manual complet, Teora, 2000 7. Learning Simulink, COPYRIGHT 1999 - 2004 by The MathWorks, Inc. 8. Introduction to Simulink, University College of Southeast Norway, http://home.hit.no/~hansha/documents/matlab/training/Introduction%20to%20Simulink/Introduction%20to%20Simulink.pdf			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Noțiuni de bază cu Microsoft Visual Studio C ++ IDE	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	2	
Dezvoltarea unei aplicații C ++ pentru simularea unui mecanism de vehicule folosind programarea procedurală	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	
Dezvoltarea unei aplicații C ++ pentru simularea unui mecanism de vehicul folosind programare modulară	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	
Dezvoltarea unei aplicații C ++ pentru simularea dinamică a unui vehicul	Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală	4	

utilizând OOP			
Modelul motorului în Simulink	Lucru individual	2	
Sistem anti-blocare de frânare în Simulink	Lucru individual	2	
Modelul ambreajului în Simulink	Lucru individual	2	
Sistemul de suspensie în Simulink	Lucru individual	2	
Sisteme hidraulice în Simulink	Lucru individual	2	
Control automat al transmisiei în Simulink	Lucru individual	2	
Servo controlul electrohidraulic în Simulink	Lucru individual	2	
Bibliografie 1. Ruxandra Stanescu, Florin Gîrbacia, Cristian Postelnicu, Programarea calculatoarelor si limbaje de programare. Indrumar de laborator., Ed. Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-1596-5, 2023. 2. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universită ii Transilvania, Braşov, 2016. 3. https://www.mathworks.com/examples/simulink/category/automotive-applications 4. https://www.computoolable.nl			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Abordările teoretice și practice demonstrează cea mai recentă IDE de programare pentru proiectarea automobilelor. Programa este în concordanță cu domenii similare adresate universităților din țară și străinătate.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;	Examen scris	50%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de aplicare în practică;	Realizarea unui proiect	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Realizarea unui proiect care utilizează principii și metode specific domeniului ingineriei mecanice: • Cunoașterea elementelor fundamentale ale Matlab și C ++, rezolvarea unei sarcini dinamice de simulare. • Implementarea unui model al unui sistem al autovehiculelor în Simulink. • Notele obținute pentru activitatea de proiect și examen trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Conf. dr. Olivia FLOREA, Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de curs	Conf. dr. Olivia FLOREA, Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanica
1.3 Departamentul	Autovehicule si Transporturi
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuala in proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Managementul energetic al autovehiculelor							
2.2 Titularul activităților de curs	Postelnicu Cristian-Cezar							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Postelnicu Cristian-Cezar							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ³⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursului de Electronică aplicată
4.2 de competențe	Cunostinte si abilitati de operare cu unul sau mai multe limbaje de programare sau softuri specializate in calcul mathematic, analiza de date experimentale (e.g., Excel, Matlab)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala dotată cu echipamente multimedia și capacitate minimă de 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, cu tablă, echipamente specifice și minim 25 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Competențe pentru efectuarea de testări și determinări practice R.Î.1.1 Să execute încercări experimentale, de mediu și operationale pe modele, prototipuri sau pe sisteme și echipamente pentru a le testa rezistența și capacitățile în condiții normale și extreme; R.Î.1.2 Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții. R.Î.1.3 Să înregistreze datele care au fost identificate în mod specific în timpul încercărilor anterioare, pentru a verifica dacă rezultatele încercării produc rezultate specifice; R.Î.1.4 Să culeagă date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie; R.Î.1.5 Să compare performanța vehiculelor alternative pe baza unor factori aleși; C2 Capacitate de proiectare și dezvoltare software R.Î.2.1 să dezvolte software pentru autovehicule și sisteme conexe; R.Î.2.2 să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto; R.Î.2.3 de a evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto; R.Î.2.4 de a dezvolta aplicații software pentru a îmbunătăți funcționalitățile, performanța și siguranța autovehiculelor; R.Î.2.5 de a testa și depana software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor autovehiculelor;
Competențe transversale	CT1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 .Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea;

	R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități; R.Î.2.10 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătire teoretică și aplicativă în managementul energetic al sistemele electrice, electronice și mecatronice ale automobilelor.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea capacității absolventului de a utiliza diverși algoritmi de optimizare. - Dezvoltarea capacității de lucru cu cele mai noi dispozitive din domeniu. - Rezolvarea unor probleme specifice, elaborarea de lucrări și metode de calcul.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Noțiuni introductive	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu videoproiectorul) Demonstrație (utilizare de dispozitive reale reprezentative)	2	
2. Baterii. Tipuri, caracteristici, integrarea în sistemul energetic al autovehiculului hibrid		4	
3. Supercondensatoare. Integrarea în sistemul energetic al autovehiculului hibrid		4	
4. Sisteme formate din baterii și supercondensatoare		4	
5. Pile de combustie, integrarea în sistemul energetic pentru autovehicule mari		2	
6. Managementul energetic pentru autovehicule hibride utilizând rețele neurale		6	
7. Simulare utilizând Simulink-Matlab		3	
8. Managementul energetic pentru flotile de transport		3	
Bibliografie			
1. Curtis Darrel Anderson, Judy Anderson – Electric and hybrid cars: a history, McFarland, 2005.			
2. Xi Zhang, Chris Mi– Power Systems: Vehicle Power Management: Modeling, Control and Optimization, Springer-Verlag London, 2011			
3. Andreas Gaede– Automotive Electrical Energy Management System, Glyndwr University, 2010			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
Realizarea de proiecte:	Utilizare de softuri specifice.		
-sisteme de baterii pentru autovehicule		6	
-sisteme de suprcondensatoare pentru autovehicule		6	
-sisteme mixte pentru autovehicule		4	
-optimizarea consumului pentru autovehicule hibride		6	
sisteme neurale			
-simularea diverselor sisteme utilizând softul Simulink - Matlab		6	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Curriculumul răspunde cerințelor actuale privitoare la competențele pe care trebuie să le aibă specialiștii din industria

auto.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Scris	Examen scris	
	- Cunoașterea noțiunilor; Înțelegerea fenomenelor; - Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; - Limbajul adecvat disciplinei; - Atitudinea față de învățare	- Subiectele acoperă capitolele cheie ale cursului.	60%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Evaluare proiect		
	- Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor; - Ritmicitatea activității; respectarea calendarului; - Capacitatea de înțelegere a fenomenelor	- Observație directă, sistematică, - Înregistrarea progresului - Evaluare proiect	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Media finală se calculează doar dacă studentul obține minim nota 5 pentru proiect.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Postelnicu Cristian-Cezar Titular de curs	Postelnicu Cristian-Cezar Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuala în Proiectarea Autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea și testarea virtuală a coliziunilor							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Nicolae ISPAS							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Șef de lucr. dr. ing. Ionuț Alexandru RADU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ⁴⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de Dinamica autovehiculului
4.2 de competențe	Fundamentele MATLAB, Simulink

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Proiector - note de curs - bibliografie recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/	- proiector - laborator dotat cu calculatoare

proiectului	• note de curs • bibliografie recomandată
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.3 Competențe pentru efectuarea de testări și determinări practice R.Î.3.1 Să execute încercări experimentale, de mediu și operationale pe modele, prototipuri sau pe sisteme și echipamente pentru a le testa rezistența și capacitățile în condiții normale și extreme; R.Î.3.2 Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții. R.Î.3.3 Să înregistreze datele care au fost identificate în mod specific în timpul încercărilor anterioare, pentru a verifica dacă rezultatele încercării produc rezultate specifice; R.Î.3.4 Să culegă date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie; R.Î.3.5 Să simuleze și să testeze unități mecatronice folosind echipamente corespunzătoare; R.Î.3.8 Să testeze unități mecatronice folosind echipamente corespunzătoare, colectând și analizând date. Să monitorizeze și evalueze performanța sistemului și să ia măsuri, dacă este necesar. CP.4 Competențe de realizare a cercetării științifice. R.Î.4.2 Să culegă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii; R.Î.4.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente; R.Î.4.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor; R.Î.4.7 Să gestioneze date din domeniul cercetării; R.Î.4.8 Să opereze aparate de cercetare științifică și de laborator; R.Î.4.9 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse; C.5 Capacitate de proiectare și dezvoltare software R.Î.5.5 de a testa și depana software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor autovehiculelor; C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.6.3 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie. C.8 Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice R.Î.8.1 să inspecteze echipamentele utilizate în timpul activităților industriale, cum ar fi echipamentele de fabricație sau de construcție, pentru a se asigura că echipamentul respectă legislația în materie de siguranță și mediu. R.Î.8.2 să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță pentru proiectarea autovehiculelor, cum ar fi camioanele, furgonetele și automobilele. R.Î.8.3 să aplice standardele de securitate de bază și standardele tehnice specifice echipamentelor pentru a preveni riscurile legate de utilizarea echipamentelor tehnice la locul de muncă.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 .Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interactiona și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea; R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități; R.Î.2.10 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	■ Înțelegerea principiilor și potențialului pentru proiectarea automată a utilizării mediilor avansate de dezvoltare integrată SIMULINK, MATHCADPC ȘI-Crash 15.0. ■ Înțelegerea și dobândirea cunoștințelor avansate necesare dezvoltării aplicațiilor pentru simularea dinamică a sistemelor de vehicule bazate pe SIMULINK, MATHCADPC ȘI-Crash 15.0. ■ Înțelegerea modului de aplicare a tehnicilor și instrumentelor de modelare de bază pentru a dezvolta diagrame bloc Simulink
7.2 Obiectivele specifice	■ Învățarea cunoștințelor pentru crearea simulării dinamice a sistemelor vehiculelor necesare în proiectarea automobilelor; ■ Cunoștințe de învățare pentru dezvoltarea aplicațiilor software SIMULINK, MATHCADPC ȘI-Crash 15.0; ■ Dobândirea abilităților practice pentru aplicațiile de proiectare în automobile prin utilizarea mediilor de programare SIMULINK, MATHCADPC ȘI-Crash 15.0. ■ Crearea de modele Simulink și simularea dinamicii sistemului ■ Modelarea sistemelor de timp continuu, cu timp discret și hibrid ■ Construirea unei ierarhii într-un model Simulink

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Modele fizico-matematice utilizate în studiul coliziunilor autovehiculelor. Legislație folosită pentru evaluarea performanțelor autovehiculelor la coliziuni.	Expunere, planșe, figuri, scheme, elemente video.	6 ore	
Implementarea software a modelelor fizico-matematice folosite pentru analiza coliziunilor autovehiculelor. Pachete software utilizate pentru analiza și modelarea coliziunilor în care sunt implicate autovehicule.	Expunere, planșe, figuri, scheme, elemente video. Prezentarea pachetelor software specifice prin video-proiecție.	4 ore	
Modelarea accidentelor de tipul vehicul-vehicul		6 ore	
Elemente de Biomecanică. Modele ale ocupanților și pietonilor. Sisteme multicorp (multibody);	Expunere, planșe, figuri, scheme, elemente video.	4 ore	
Simularea accidentelor de tipul vehicul-pieton	Expunere, planșe, figuri, scheme, elemente video	2 ore	
Analiza FEA pentru modelarea virtuală a deformării plastice a unor elemente din structura a autovehiculului.	Utilizare videoproiector, PC Crash 12	4 ore	
Încercări virtuale pentru elementele deformabile ale caroseriei autovehiculelor.	Utilizare videoproiector, PC Crash 12	2 ore	
Bibliografie 1. Șoica, A., Siguranța pasivă a autovehiculelor, Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov 2010, ISBN 978-973-598-739-8. 2. Beleş, H., Șoica, A., Siguranța activă și pasivă a autovehiculelor, Editura Universității din Oradea, Oradea 2011, ISBN 978-606-10-0651-9. 3. Ispas, N., Șoica, A., Beleş, H., Expertiza și dinamica accidentelor rutiere, Editura Universității din Oradea, Oradea 2011, ISBN 978-606-10-0652-6. 4. Șoica, A., Chiru, A., Ispas, N., Huminic, A., Caroserii și sisteme pentru siguranță pasivă I, Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov 2005, ISBN 973 – 635 – 460 – 1. 5. Șoica, A., Caroserii și sisteme pentru siguranța pasivă II, Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov 2008, ISBN 978 – 973 – 598 – 354 – 3. 6. Câmpian, V.O., Șoica, A., Încercarea și omologarea autovehiculelor, Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 973 – 735 – 306 – 0 Brașov, 2004 7. Șoica, A., s.a., Caroserii și sisteme pentru siguranța pasivă, Reprografia Universității Transilvania din Brașov – 2003. 8. Nahum, A.M., Melvin, J.W., Accidental Injury, ed. Springer – Verlag, 1996. 9. PC-CRASH 12.0 – Manual de Utilizare, DSD- Dr. Steffan Datentechnik, Austria, 2018. 10. ***Standarde internaționale pentru manechine antropometrice destinate încercărilor de coliziune la impact lateral. ISO/TR 9790-1-6. 11. ***Standarde internaționale privind omologarea și testarea la coliziune a autovehiculelor (R 29 – ECE ONU, R 26 – ECE ONU, R 42 – ECE ONU, R 96 – ECE ONU, NHTSA 214).			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Modelarea accidentelor vehicul - vehicul	Utilizare PC Crash 12.0	8 ore	
Modelarea accidentelor vehicul-pieton	PC Crash 12.0	4 ore	
Modelarea comportamentului ocupanților/pietonilor folosind sistemele multicorp	PC Crash 12.0	4 ore	

Calculul criteriilor de vătămare al ocupanților pe diverse segmente de corp.	PC Crash 12.0, MathCad	2 ore	
Determinarea deformațiilor și a coeficientului global de rigiditate a structurii, prin modelarea virtuală a încercărilor de coliziune	Aplicație PC Crash, calcul MathCad,	4 ore	
Determinarea prin FEA a deformațiilor unor elemente din structura de rezistență a autovehiculului	Simulare FEA, referat	4 ore	
Evaluare	Colocviu aplicativ (PC Crash 12.0, MathCad	2 ore	

Bibliografie

1. Șoica, A., Siguranța pasivă a autovehiculelor, Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov 2010, ISBN 978-973-598-739-8.
2. Beleș, H., Șoica, A., Siguranța activă și pasivă a autovehiculelor, Editura Universității din Oradea, Oradea 2011, ISBN 978-606-10-0651-9.
3. Ispas, N., Șoica, A., Beleș, H., Expertiza și dinamica accidentelor rutiere, Editura Universității din Oradea, Oradea 2011, ISBN 978-606-10-0652-6.
4. Șoica, A., Chiru, A., Ispas, N., Huminic, A., Caroserii și sisteme pentru siguranță pasivă I, Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov 2005, ISBN 973 – 635 – 460 – 1.
5. Șoica, A., Caroserii și sisteme pentru siguranța pasivă II, Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov 2008, ISBN 978 – 973 – 598 – 354 – 3.
6. Câmpian, V.O., Șoica, A., Încercarea și omologarea autovehiculelor, Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 973 – 735 – 306 – 0 Brașov, 2004
7. Șoica, A., s.a., Caroserii și sisteme pentru siguranța pasivă, Reprografia Universității Transilvania din Brașov – 2003.
8. Nahum, A.M., Melvin, J.W., Accidental Injury, ed. Springer – Verlag, 1996.
9. PC-CRASH 12.0 – Manual de Utilizare, DSD- Dr. Steffan Datentechnik, Austria, 2018.
- 10.***Standarde internaționale pentru manechine antropometrice destinate încercărilor de coliziune la impact lateral. ISO/TR 9790-1-6.
- 11.***Standarde internaționale privind omologarea și testarea la coliziune a autovehiculelor (R 29 – ECE ONU, R 26 – ECE ONU, R 42 – ECE ONU, R 96 – ECE ONU, NHTSA 214).

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Corelații de conținut cu:

- Cerințele Societății Inginerilor de Autovehicule din România (SIAR);
- Cerințele Society of Automotive Engineers (SAE USA);
- EVU Association Europe;
- SC SCHAEFER – Romania SA;
- SC DACIA GROUP RENAULT SA;
- SC FORD Romania SA;
- SC AUTOLIV Romania SA.

Abordările teoretice și practice demonstrează cea mai recentă IDE de programare pentru proiectarea automobilelor. Programa este în concordanță cu domenii similare adresate universităților din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;	Examen scris	50%

10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de aplicare în practică;	Realizarea unui proiect	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Realizarea unui proiect care utilizează principii și metode specific domeniului ingineriei mecanice:			
• Cunoașterea elementelor fundamentale ale SIMULINK, MATHCADPC ȘI-Crash 15.0, rezolvarea unei sarcini dinamice de simulare. • Implementarea unui model al unui sistem al autovehiculelor în Simulink. • Notele obținute pentru activitatea de proiect și examen trebuie să fie minimum 5			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Prof. dr. ing. Nicolae ISPAS Titular de curs	Șef lucr. dr. ing. Ionuț Alexandru RADU Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuală în Proiectarea Autovehiculelor (în limba engleză)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Manufacturarea virtuală în tehnologiile autovehiculelor							
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.ing. Silviu Butnariu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/	prof.dr.ing. Silviu Butnariu							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DAP
							Obligativitate ³⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	desen tehnic; concepte generale de fizica, mecanica, studiul materialelor, organe de masini, masini unelte, tehnologii de fabricatie, robotica, realitate
4.2 de competențe	proiectare tehnologiilor de fabricare pentru autovehicule rutiere;

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs cu tabla si videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de laborator cu calculatoare si cu echipamente tehnologice aferente proceselor tehnologice de fabricatie (celula flexibila de fabricatie) Indrumar de laborator.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.3 Competențe pentru efectuarea de testări și determinări practice R.Î.3.1 Să execute încercări experimentale, de mediu si operationale pe modele, prototipuri sau pe sisteme echipamente pentru a le testa rezistenta si capacitatile în conditii normale si extreme; R.Î.3.2 Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testarii, pentru a formula concluzii, perspective sau solutii.
-------------------------	---

	R.Î.3.3 Să înregistreze datele care au fost identificate în mod specific în timpul încercărilor anterioare, și să verifice dacă rezultatele încercării produc rezultate specifice; R.Î.3.4 Să culeagă date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni din date cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie; R.Î.3.5 Să simuleze și să testeze unități mecatronice folosind echipamente corespunzătoare; R.Î.3.8 Să testeze unități mecatronice folosind echipamente corespunzătoare, colectând și analizând datele și să monitorizeze și evalueze performanța sistemului și să ia măsuri, dacă este necesar. CP.4 Competențe de realizare a cercetării științifice. R.Î.4.2 Să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea produselor sau serviciilor; R.Î.4.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică și să evalueze progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente; R.Î.4.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele rezultate, precum și posibile interpretări ale rezultatelor; R.Î.4.7 Să gestioneze date din domeniul cercetării; R.Î.4.8 Să opereze aparate de cercetare științifică și de laborator; R.Î.4.9 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din surse; C.5 Capacitate de proiectare și dezvoltare software R.Î.5.5 Să testeze și depănă software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor de autovehiculelor; C.6 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.6.1 utilizarea sistemelor de proiectare asistată de calculator (CAD) care să contribuie la crearea, modificarea, analiza și optimizarea unui desen sau model industrial; R.Î.6.3 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres și proiectele de inginerie. C.8 Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice R.Î.8.1 să inspecteze echipamentele utilizate în timpul activităților industriale, cum ar fi echipamentele de fabricație sau de construcție, pentru a se asigura că echipamentul respectă legislația în materie de siguranță la locul de muncă. R.Î.8.2 să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță la proiectarea autovehiculelor, cum ar fi camioanele, furgonetele și automobilele. R.Î.8.3 să aplice standardele de securitate de bază și standardele tehnice specifice echipamentelor pentru a preveni riscurile legate de utilizarea echipamentelor tehnice la locul de muncă.
Competențe transversale	CT1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând cu echipamente tehnologice, instrumente sau echipamente digitale;

	R.Î.1.5 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.6 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.7 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 .Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferențe, evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea; R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități; R.Î.2.10 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.
--	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătire teoretică și aplicativă aprofundată în tehnologiile și tehnicile realității virtuale și/sau augmentate Pregătire teoretică și aplicativă aprofundată în proiectarea, fabricația, dezvoltarea testarea și mentenanța autovehiculelor
7.2 Obiectivele specifice	Cunoștințe teoretice și aplicative despre structura, concepția și proiectarea dispozitivelor de RV și AR. Abilități practice de operare și exploatare a sistemelor hard-soft de RV și AR. Cunoștințe teoretice și aplicative legate de toate etapele de dezvoltare a produselor (concepție, proiectare, fabricație, exploatare) Abilități practice de simularea proceselor de dezvoltare a produselor auto

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Ore	Observații
----------	-------------------	-----	------------

1. Noțiuni despre producția de bunuri.	Expunere, curs interactiv	2	
2. Mașini de lucru. Clasificarea masinilor de lucru.		2	
3. Masini unelte clasice. Procese de prelucrare.		2	
4. Principii generale ale proceselor tehnologice.		2	
5. Notiuni despre conceptul de fabricatie virtuala		2	
6. Software utilizat in fabricatia virtuala		2	
7. Comanda mașinilor de lucru		2	
8. Comanda numerica a MU		2	
9. Sisteme de comanda și control ale MUCN;		2	
10. Programarea manuala a CN		2	
11. Software folosit pentru comanda MUCN;		2	
12. Celule si sisteme flexibile de fabricație		2	
13. Utilizarea software-ului CAD/CAM		2	
14. Proiectarea si organizarea fabricatiei folosind programe		2	
Bibliografie			
Morar, Liviu – Mașini, roboti si echipamente pentru sisteme flexibile de fabricație, curs, Universitatea Tehnica din Cluj Napoca, 2006.			
Gyenge Cs. Frățilă D., Ingineria fabricatei, curs Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea Construcții de Mașini, 2004.			
Delmia software – Documentation (http://www.3ds.com/support/download-documentation/resource-library/)			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare- învățare	Ore	Observații
1.Tehnologii de fabricație a elementelor din industria auto	Învățare prin probleme / explicație, demonstrație, studiu de caz, efectuarea de aplicații ghidate și / sau independent.	2	Raport saptaman al
2.Identificarea și clasificarea mașinilor de lucru cu comenzi numerice. Sistemul de		2	
control al axelor masinilor unelte. Miscarile efectuate de masinile de prelucrat prin aschiere in sistemul cartezian. Tipuri de pozitionare			
3. Prezentare tipuri de panouri de comandă MUCN. Identificare coduri și funcții		2	
folosite. Moduri de utilizare a accesoriilor folosite la comanda MUCN;		2	
4. Software folosit în comanda și controlul MUCN. Programarea manuala a MUCN		4	
5. Simularea prelucrării unei piese pe masinile cu CN utilizînd software specializat.		2	
6. Utilizarea software-ului CAD/CAM. Transformarea si transmiterea programelor		2	
7. Sistem de operare virtual pentru mașinile cu conducere numerică (de tip freză și strung)		2	
8. Sistem de operare virtual pentru mașinile cu conducere numerică utilizand		2	
9. Sistem de operare virtual pentru roboții industriali		2	
10. Sistem automat de urmărire a fluxului de piese în perirobotica unei celule flexibile de fabricație		2	
11. Sistem de operare virtual pentru celule flexibile de fabricație		2	
12. Organizarea și urmărirea fabricației utilizând software specializat			
13. Evaluare		2	

Bibliografie

- Delmia software – Documentation (<http://www.3ds.com/support/download-documentation/resource-library/>)
- Carte tehnica CNC EMCO
- Carte tehnica SINUMERIK

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Punere de acord cu interesele partenerului Scaeffler. O mare parte dintre angajatorii reprezentativi recunosc că modelarea și simularea, proiectarea asistată de calculator (CAD), metode de inginerie (CAE) și fabricația asistată de calculator (CAM) sunt instrumente valoroase în dezvoltarea vehiculelor pentru a optimiza proiectarea și fabricația, precum și pentru a minimiza riscurile.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a identifica, formula și rezolva problemele de inginerie ale disciplinei.	Evaluare scrisă pe baza de itemi subiectivi.	50%
	Activitatea la curs	Se consemnează la curs.	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Probleme practice, abilități	Expunere, activitate aplicativă. Rezolvare de probleme.	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 6 pentru aplicații. Operarea corectă cu concepte fundamentale teoretice și aplicative din domeniul disciplinei.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.univ.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof.dr.ing. Mihai Duguleana Director de departament
Prof.dr.ing. Silviu BUTNARIU, Titular de curs	Prof.dr.ing. Silviu BUTNARIU, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;

⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);

⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanica
1.3 Departamentul	Autovehicule si Transporturi
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuala in proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sistemele senzoriale și de control ale autovehiculelor								
2.2 Titularul activităților de curs	s.l.dr.ing. Postelnicu Cristian-Cezar								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	s.l.dr.ing. Postelnicu Cristian-Cezar								
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DSI	
							Obligativitate ⁴⁾	DO	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea unui curs de Electronică aplicată
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala dotată cu echipamente multimedia și capacitate minimă de 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, cu tablă, echipamente specifice și minim 25 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	CP.1 Ajustează proiectele produselor R.Î.1.1.4 Absolventul are capacitatea să studieze, interpreteze și valorifice resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule; CP.3 Anticipază schimbările tehnologiei auto R.Î.3.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. CP.5 – Construcția automobilelor R.Î.5.1.2. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. CP.6 Controlează producția R.Î.6.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. R.Î.6.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. CP.7 Efectuează cercetare de piață R.Î.7.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. CP.8 Efectuează cercetare științifică R.Î.8.2.1 Absolventul este capabil să opereze aparate de cercetare stiintifica si de laborator; CP.12 Concepe și execută modelul virtual al unui produs R.Î.12.2.6 Absolventul are capacitatea de a comunica eficient rezultatele modelării și simulării. R.Î.12.2.7 Absolventul are capacitatea de a integreze diverse instrumente software și de a gestiona transferul de date între ele. CP.16 Proiectează interfața cu utilizatorul R.Î.16.1.3 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre tehnici și limbaje de programare specifice. R.Î.16.2.1 Absolventul are capacitatea de a analiza cerințele și specificarea proiectului.
Competențe transversale	CT.1 Aptitudini și competențe de autoconducere R.Î.1.6 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare, CT.2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea cunoștințelor și formarea deprinderilor de bază în proiectarea și întreținerea sistemelor de control auto.
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea tipurilor de sisteme de control din autovehicule; - Înțelegerea rolului sistemelor de control din autovehicule și a principiilor lor de funcționare; - Cunoașterea structurii sistemelor de control și rolul funcțional al componentelor; - Dobândirea unor abilități aplicativ-practice în domeniul măsurărilor electrice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în structura sistemelor computerizate din autovehicule: - Structura tipică a sistemelor de control; - Specificul sistemelor de control auto;	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale	4	

- Funcțiile sistemelor de control; - Cerințele și performanțele sistemelor de control din autovehicule.	didactice prezentate cu videoproiectorul)		
2. Senzori utilizați în autovehicule: Construcția, funcționarea și destinația senzorilor: - Presiune; - Accelerație (accelerometre); - Oxigen (lambda); - Turație; - Poziție/ Distanță; - Rotație (giroscoape); - Temperatura; - Umiditate; - Lumină.	Demonstrație (utilizare de dispozitive reale reprezentative)	10	
3. Comunicații de date în autovehicule: - Tipuri de rețele utilizate în autovehicule; - Rețeaua CAN; - Rețeaua LIN; - Rețeaua FlexRay.		8	
4. Sistemele de control din autovehicule: - Sistemul de control al tracțiunii; - Sistemul de control al dinamicii; - Sistemul de control al siguranței și confortului; - Sistemul de comunicații și navigație; - Sistemul de control pentru informare și divertisment; - Sistemul de diagnosticare.		6	
Bibliografie 1. De Silva, C.W., Sensors and Actuators Engineering System Instrumentation, Taylor and Francis Inc., 2015 2. D. Patranabis, Sensors and Transducer, PHI Learning Pvt. Ltd., 2004. ISBN 973-9428-96-9, 3. Drugă, C., N., Cojocaru, A., Senzori și traductoare electrice, Vol. I și II, Editura Universității "Transilvania" Brașov, 2009. 4. A.C.Stanca, Senzori și traductoare, curs în format electronic, UnivTB, 2012. 5. A.C.Stanca, Contribuții la sistemele de control ale autovehiculelor ce utilizează supercondensatoare, teză de doctorat, UniTBV, 2010. 6. Turner, J., Automotive Sensors, Momentum Press, 1 March 2009, ISBN: 1606500090. 7. NI Tutorial "FlexRay Automotive Communication Bus Overview" http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/3352 .			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Studiul senzorilor de presiune utilizați în autovehicule	Demonstrație, experiment, acțiune directă, problematizare	2	
2. Studiul senzorilor de accelerație utilizați în autovehicule		2	
3. Studiul senzorilor de temperatura și de poziție utilizați în autovehicule		2	
4. Studiul motoarelor de curent continuu și pas cu pas		4	
5. Studiul unor sisteme de control necritice (parbriz, portiere, iluminare, oglinzi, etc.)		8	
6. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație optici		4	
7. Măsurarea turației și a poziției unghiulare cu ajutorul		2	

senzorilor cu efect Hall			
8. Măsurarea distanțelor cu ajutorul senzorilor ultrasonic		4	
Bibliografie 1. S. Barrett, D. Pack, "Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and interfacing", Morgan&Claypool, 2008. 2. J. Oser, H. Blemings, Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware (Technology in Action), Apress, 2009			

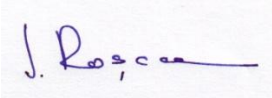
9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Curriculumul răspunde cerințelor actuale privitoare la competențele pe care trebuie să le aibă specialiștii din industria auto.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Scris	Examen scris	
	- Cunoașterea noțiunilor; - Înțelegerea fenomenelor; - Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; - Limbajul adecvat disciplinei; - Atitudinea față de învățare	- Subiectele acoperă capitolele cheie ale cursului: senzori, actuatori, comunicații, sisteme de control auto.	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Colocviu		
	- Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor, - Ritmicitatea activității; respectarea calendarului; - Atitudinea față de activitățile de laborator; - Capacitatea de înțelegere a fenomenelor	- Observație directă, sistematică, - Înregistrarea progresului - Colocviu de laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Media finală se calculează doar dacă studentul obține minim nota 5 la colocviul de laborator și minim nota 5 în examenul scris.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan Calin ROSCA Decan 	Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANA Director de departament 
S.I.dr.ing. Cristian-Cezar POSTELNICU Titular de curs 	S.I.dr.ing. Cristian-Cezar POSTELNICU Titular de laborator 

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Transilvania” din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de Master	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie Virtuala în Proiectarea Autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sistemele mecatronice ale autovehiculelor							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. MOGAN Gheorghe							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof.dr.ing. MOGAN Gheorghe							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DSI
							Obligativitate ³⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: Fundamente de Electronica si Calculatoare, Instrumentație virtuala.
4.2 de competențe	Rezultate in urma finalizarii cursurilor de mai sus

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	sală de curs de minim 25 locuri, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	sală de calculatoare, echipamente specifice și minim 13 locuri.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	CP.2 Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor R.Î.2.2 utilizarea unor concepte, tehnici și principii avansate privind proiectarea unor sisteme și echipamente moderne destinate autovehiculelor CP.3 Competențe pentru efectuarea de testări și determinări practice R.Î.3.8 Să testeze unitati mecatronice folosind echipamente corespunzatoare, colectând si analizând date. Să monitorizeze si evalueze performanta sistemului si să ia masuri, daca este necesar CP.4 Competențe de realizare a cercetării științifice. R.Î.4.8 Să opereze aparate de cercetare stiintifica si de laborator CP.5 Capacitate de proiectare și dezvoltare software R.Î.5.2 să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto R.Î.5.3 de a evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto CP.8 Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice R.Î.8.2 să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță pentru proiectarea autovehiculelor, cum ar fi camioanele, furgonetele și automobilele
Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.9 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea cunoștințelor si formarea deprinderilor de baza in proiectarea si întreținerea sistemelor mecatronie auto.
7.2 Obiectivele specifice	■ Cunoașterea tipurilor de sisteme mecatronice din autovehicule; ■ Înțelegerea rolului sistemelor mecatronic din autovehicule si a principiilor lor de funcționare; ■ Cunoasterea structurii sistemelor mecatronice si a rolului funcțional al componentelor; ■ Proiectarea sistemelor mecatronice necritice din autovehicule

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de		Observații
1. Introducere în structura sistemelor mecatronice ale autovehicule: - Structura tipica a sistemelor mecatronice; - Specificul sistemelor mecatronice ale autovehiculelor; - Funcțiile sistemelor mecatronice ale autovehiculelor;	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu	Durata: 1 oră	

2. Senzori utilizați in sistemele mecatronice ale autovehiculelor: Construcția , funcționarea si destinația senzorilor care echipează sistemele mecatronice ale autovehiculelor: - Presiune; - Accelerație (accelerometre); - Oxigen (lambda); - Turație; - Poziție/ Distanța; - Rotație (giroscoape);	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu videoproiectorul); Demonstrație (utilizare de dispozitive reale reprezentative)	Durata: 4 ore	
3. Actuatori utilizați in sistemele mecatronice ale autovehicule: Construcția , funcționarea si destinația acestora : - Motoare de curent continuu; - Motoare pas cu pas;		Durata: 3 ore	
4. Comunicația de date intre sistemele mecatronice ambarcate pe autovehicule: - Tipuri de rețele utilizate in autovehicule; - Rețele CAN / K-line; - Rețele LIN;	Expunere; Conversație (Utilizare de materiale didactice prezentate cu videoproiectorul)	Durata: 3 ore	
5.Sistemele mecatronice de control ale autovehiculelor: - Sistemul de comanda si control central (ECU) - Sistemul de control al tracțiunii (TCS / ASR / ABS / ESP / ESC.); - Sistemul de control al dinamicii (VDIM / DSTC); - Sistemul de control al siguranței si confortului (ACC, LDWS,		Durata: 2 ore	
6. Tendințe actuale in domeniu: - Dispozitive mecatronice; - Integrare completa (forta, analogic, digital, senzori, actuatori, procesare, memorare, comunicare);		Durata: 1 oră	
Bibliografie [1] Intelligent Mechatronic Systems Modeling, Control and Diagnosis Merzouki, R., Samantaray, A.K., Pathak, P.M., Ould Bouamama, B. 2013 [2] Mechatronic Systems: Fundamentals, Rolf Isermann, 2005 [3] Mechatronic Systems Analysis, Design and Implementation Boukas, El-Kébir, Al-Sunni, Fouad M. 2011			
8.2 Seminar/Laborator/Proiect			
8.2.1 Laborator	Metode de predare-învățare	Observații	
1. Studiul sistemului de comunicație K-line (ISO 14230-4).	Demonstrație, experiment, acțiune	Durata: 2 ore	
2. Studiul sistemului ABS		Durata: 2 ore	
3. Studiul sistemului AIRBAG. DSTC		Durata: 4 ore	
4. Studiul motoarelor de cc si pas cu pas		Durata: 2 ore	
5. Studiul unor sisteme de control necritice (CLIMA, PARBRIZ, PORTIERE, ILUMINARE, OGLINZI, etc.)		Durata: 4 ore	
Bibliografie [1] Intelligent Mechatronic Systems Modeling, Control and Diagnosis Merzouki, R., Samantaray, A.K., Pathak, P.M., Ould Bouamama, B. 2013 [2] Mechatronic Systems: Fundamentals, Rolf Isermann, 2005 [3] Mechatronic Systems Analysis, Design and Implementation Boukas, El-Kébir, Al-Sunni, Fouad M. 2011			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cercetare in domeniul controlului electronic al sistemelor automobilelor; Încercări si omologare in domeniul fabricării automobilelor; Diagnosticare si reparare in cadrul unităților SERVICE
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a aplica cunoștințele de matematică, științe și inginerie. Capacitatea de a identifica, formula și rezolva problemele de inginerie	Testare cunoștințe teoretice și practice prin realizarea unui proiect complex - studiu de caz	50
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de a parcurge, urmări și finaliza studii de caz, pe baza tutorialelor.	Parcurgere și rezolvare lucrări de laborator	15
	Capacitatea de a utiliza tehnici, abilități și instrumente moderne de inginerie necesare pentru practici de inginerie; studiu de caz.	Test practic - rezolvare exerciții	35
10.6 Standard minim de performanță			
• Cerințe minime pentru nota 5: la toate activitățile de evaluare să se obțină minim jumătate din punctajul acordat, respectiv minim nota 5. Standardele minime de performanta sunt date de: ○ Diagnosticarea sistemelor electronice ale automobilelor utilizând echipamente specifice. ○ Repararea sistemelor mecatronice prin înlocuirea modulelor defecte. ○ Încercarea componentelor sistemelor mecatronice utilizând standuri specifice domeniului			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan Călin ROȘCA Decanul Facultății de Inginerie Mecanică	Prof.dr.ing. Mihai Duguleana Directorul Departamentului Autovehicule și Transporturi
Prof.dr.ing. Gheorghe MOGAN Titular de curs	Prof.dr.ing. Gheorghe MOGAN Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;

⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);

⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4 Domeniul de studii de master ¹⁾	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică pentru cercetare – dezvoltare IV							
2.2 Titularul activităților de curs								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin GÎRBACIA							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	PC
							Obligativitate ⁴⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/12
3.4 Total ore din planul de învățământ	168	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	168
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	168				
3.8 Total ore pe semestru	168				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni elementare ingineria autovehiculelor, proiectare asistată de calculator
4.2 de competențe	- Operarea cu concepte fundamentale ale științelor ingineresti. - Utilizarea adecvata a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Proiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/	- Proiector - Sală cu calculatoare

proiectului	Sistem de operare Windows, Matlab
-------------	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Competențe pentru identificarea nevoilor pentru proiectare R.Î.1.1 Să identifice nevoile clienților, utilizând întrebări adecvate și ascultând activ pentru a identifica așteptările, dorințele și cerințele clienților în funcție de produse și servicii; R.Î.1.2 Să interpreteze cerințele tehnice ale clienților, analizând, înțelegând și aplicând informațiile furnizate cu privire la condițiile tehnice; R.Î.1.3 Să definească cerințe tehnice de proiectare, prin specificarea proprietăților tehnice ale marfurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor clientului; R.Î.1.4 Să asigure legătura cu inginerii din celelalte departamente pentru a asigura o înțelegere comună și pentru a discuta proiectarea, dezvoltarea și îmbunătățirea produselor; R.Î.1.5 Să realizeze schițe de proiectare pentru a contribui la elaborarea și comunicarea conceptelor de proiectare. C2 Competențe de proiectarea sistemelor, echipamentelor și componentele autovehiculelor R.Î.2.1 Să efectueze cercetare științifică, să conceapă sau creeze noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice; R.Î.2.2 Să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii; R.Î.2.3 Să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente; R.Î.2.4 Să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor; R.Î.2.5 Să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse; R.Î.2.6 Să interacționeze profesional în mediile de cercetare și profesionale; R.Î.2.7 Să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu partile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vederea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora; R.Î.2.8 Să dea dovadă de cunoaștere aprofundată și înțelegere complexă a domeniului de cercetare, inclusiv a cercetării responsabile, a principiilor etice și de integritate științifică în materie de cercetare, respectul vieții private și a cerințelor RGPD, legate de activitățile de cercetare dintr-o anumită disciplină. C3 Competențe de utilizare a sistemelor CAD-CAM -CAE R.Î.3.1 utilizarea programelor de inginerie asistată de calculator pentru a efectua analize de stres pentru proiectele de inginerie. C4 Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice R.Î.4.1 să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță pentru proiectarea autovehiculelor, cum ar fi camioanele, furgonetele și automobilele.
-------------------------	---

	C8. Capacitatea de îmbunătățire a siguranței și respectare a standardelor privind siguranța echipamentelor tehnice R.Î.8.1 să inspecteze echipamentele utilizate în timpul activităților industriale, cum ar fi echipamentele de fabricație sau de construcție, pentru a se asigura că echipamentul respectă legislația în materie de siguranță și mediu. R.Î.8.3 să aplice standardele de securitate de bază și standardele tehnice specifice echipamentelor pentru a preveni riscurile legate de utilizarea echipamentelor tehnice la locul de muncă.
Competențe transversale	CT1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4 să dea dovadă de autoreflexie, gândind rapid și să accepte critici și noi orientări primite de la colegi sau superiori; R.Î.1.5 să ofere consiliere colegilor de muncă, oferind sugestii cu privire la cea mai bună cale de urmat; R.Î.1.6 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorință de învățare, R.Î.1.7 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; R.Î.1.8 să asigure orientarea către client; R.Î.1.9 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale; R.Î.1.10 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.11 să aplice principii, politici și reglementări care vizează durabilitatea mediului, inclusiv reducerea deșeurilor, a consumului de energie și de apă, reutilizarea și reciclarea produselor, precum și implicarea în economia colaborativă; R.Î.1.12 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util. CT2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte; R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.7 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse; R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea; R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități; R.Î.2.10 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să aplice cunoștințele științifice pentru a rezolva probleme ale ingineriei autovehiculelor
7.2 Obiectivele specifice	- Abilități practice de simularea proceselor de dezvoltare a produselor auto - Abilități practice de lucru cu pachete software integrate de conducere și control a sistemelor mecatronice ale autovehiculelor - Abilități practice de simulare avansată în proiectarea autovehiculelor - Dezvoltarea unor soft-uri, metode inovative, principii și proceduri moderne de simulare - Dezvoltarea unor metode de evaluare a proiectelor de cercetare-dezvoltare - Elaborarea unei strategii manageriale utilizând principii și metode moderne

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Modelul ambreajului în Simulink	Prezentări, exemple, experimente, cercetare privind simularea dinamica a sistemelor autovehiculelor, modelarea și testarea virtuală a coliziunilor, sistemele senzoriale și de control ale autovehiculelor, instrumentație virtuală	168	
Sistemul de suspensie în Simulink			
Servo controlul electrohidraulic în Simulink			
Dezvoltarea unei aplicații C ++ pentru simularea dinamică a unui vehicul			
Tema de grup			
Bibliografie –			
1. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2016.			
2. https://www.mathworks.com/examples/simulink/category/automotive-applications			
3. https://www.computoolable.nl			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin conținutul acestuia și prin întocmirea portofoliului (studiului) tematic, masteranzii dobândesc competențe în concordanță cu așteptările comunității epistemice și al producătorilor de pe piața auto. Programa analitică este în concordanță cu domeniile similare abordate la universități din țară și din străinătate.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Finalizarea simulărilor în Simulink	Prezentare orală	100%
	Dezvoltarea programului C++		
	Eficiența în comunicarea verbală (prezentare)		
	Utilizarea limbajului de specialitate		

10.6 Standard minim de performanță
• Cunoașterea elementelor fundamentale din Simulink • Realizarea unei simulări Simulink pentru aplicații de inginerie • Realizare proiect practica • Notele obținute pentru activitatea de proiect trebuie să fie minimum 5

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA, Decan	Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ, Director de departament
Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de curs	Prof. dr. Florin GÎRBACIA, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule și transporturi
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	etică universitară							
2.2 Titularul activităților de curs								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Lector dr. Simona ȘOICA							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ⁴⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/ laborator/ proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/ laborator/ proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore de activitate a studentului	36				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Competențe de comunicare și scriere academică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală prevăzută cu videoproiector/TV, tablă și cretă (marker).

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Competențe transversale	CT.1 Competențe de integrare în activitățile specifice la locul de muncă și competențe tehnice, în condiții de autonomie și de independență profesională Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil: R.Î.1.1. să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele; R.Î.1.2. să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative; R.Î.1.3. să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv, R.Î.1.4. să dea dovadă de autorefecție, gândind rapid și să accepte critici și noi orientări permise de la colegi sau superiori; R.Î.1.5. să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică; R.Î.1.6. să asigure orientarea către client; R.Î.1.7. să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa; R.Î.1.8. să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi; CT.2 Competențe de comunicare și de lucru în echipă Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil: R.Î.2.1. să-și desfășoare munca într-o echipă; R.Î.2.2. să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare; R.Î.2.3. să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online; R.Î.2.4. să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î.2.5. să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă; R.Î.2.6. să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea eticii în cercetarea științifică
7.2 Obiectivele specifice	- Adaptarea și aplicarea regulilor de redactare științifică, conform normelor internaționale. - Gestionarea scrierii profesionale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Bibliografie			

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Discurs științific; Importanța însușirii eticii în cercetarea științifică.	Problematizare. Aplicații	1	
2. Elaborare lucrări academice și științifice: Documentare, Cercetare. Baze de date științifice	Problematizare. Aplicații	2	
3. Elaborare lucrări academice și științifice: Teze, Ipoteze, metode de cercetare	Problematizare. Aplicații	2	
4. Elaborare lucrări academice și științifice: metode de cercetare în inginerie	Problematizare. Aplicații	2	
4. Elaborare lucrări academice și științifice: Organizarea textelor, redactarea rezumatului;	Problematizare. Aplicații	2	
4. Elaborare lucrări academice și științifice: Adaptare stiluri agreate la nivel internațional;	Problematizare. Aplicații	2	
7. Redactarea textelor tehnice/ științifice (rapoarte tehnice, instrucțiuni, proceduri, manuale de utilizare);	Problematizare. Aplicații	3	
Bibliografie Alley, M. (2018) <i>The craft of scientific writing</i> . New York: Springer. Bailey, S. (2003) <i>Academic Writing: A practical guide for students</i> . London: Routledge. Barrass, R. (2002) <i>Scientists Must Write: A guide to better writing for scientists, engineers and students</i> . London: Routledge. Laplante, P.A. (2012) <i>Technical writing</i> . Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group. Marder, M. P. (2011). <i>Research methods for science</i> . Cambridge: Cambridge University Press. Thiel, D. V. (2014). <i>Research methods for engineers</i> . Cambridge: Cambridge University Press.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Rigoare și onestitate academică și științifică;
- Adaptarea abilităților de scriere tehnică la viitorul loc de muncă

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Aplicarea noțiunilor de la seminar	Probă scrisă	100%

10.6 Standard minim de performanță
• Respectarea regulilor de redactare științifică și obținerea notei minime de promovare

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 08/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 09/09/2025.

Prof.dr.ing. Ioan-Călin ROȘCA Decan	Prof.dr.ing. Mihai DUGULEANĂ Director de departament
	Lector dr. Simona ȘOICA Titular de seminar

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).